МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет географічний
Кафедра конструктивної географії і картографії

Затверджено
На засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 01 від «27» серпня 2026 р.)

Завідувач кафедри_____ ~~д.г.н.~~, проф. Є. Іванов

Силабус з навчальної дисципліни

«Екологічні технології в агросфері»,

що викладається в межах

ОПП «Технології захисту навколишнього середовища»

другого магістерського рівня вищої освіти для здобувачів

з спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»

Львів 2026

Силабус курсу «Екологічні технології в агросфері»
2026-2027 навчального року

Назва курсу	***Екологічні технології в агросфері***
Адреса викладання курсу	Ауд. 117а, географічний факультет, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Дорошенка, 41, м. Львів 79007
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: **G – Інженерія, виробництво та будівництво** Спеціальність: **G2 – Технології захисту навколишнього середовища**
Викладачі курсу	*Войтків Петро Степанович*, кандидат географічних наук, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	Моб. +38-093-865-96-68 *Petro.Voytkiv@lnu.edu.ua*, *https://geography.lnu.edu.ua/employee/vojtkiv-petro-stepanovych*, м. Львів, в. Дорошенка 41, ауд. 117а.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій, семінарських/практичних занять (за попередньою домовленістю) (вул. Дорошенка, 41, авд. 117а). Онлайн консультації через Microsoft Teams, Messenger, Viber, Facebook. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	*https://geography.lnu.edu.ua/employee/vojtkiv-petro-stepanovych* *https://geography.lnu.edu.ua/academics/master/eco-tecnology-master/sylabusy-za-opp-2026-r-mahistry-g2-tekhnolohii-zakhystu-navkolyshnoho-seredovyshcha*
Інформація про курс	Навчальний курс *«Екологічні технології в агросфері»* є вибірковою дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки для галузі знань *G – Інженерія, виробництво та будівництво* зі спеціальності *G2 – Технології захисту навколишнього середовища* для освітньої програми магістра, яка викладається в 3 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Коротка анотація курсу Курс охоплює теоретичні й нормативні основи, методи та механізми впровадження сучасних екологічних технологій в агросфері, а також особливості управління, організації та застосування цих технологій на землях сільськогосподарського призначення в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Навчальну дисципліну розроблено для формування в здобувачів вищої освіти системи системних знань, практичних умінь та навичок, необхідних для екологізації аграрного виробництва. Зміст курсу охоплює комплексне вивчення екологічної оцінки сільського господарства, сучасних технологій обробітку й захисту ґрунтів, новітніх ресурсоощадних напрямів у рослинництві та землеробстві, концепції екологічно толерантного землеробства (включаючи No-Till та точне землеробство), а також процесів екологічної конверсії земель у агросфері.
Мета та цілі курсу	***Метою викладання навчальної дисципліни*** «Екологічні технології в агросфері» є формування у здобувачів вищої освіти системних знань та практичних навичок щодо: • засвоєння основних засад застосування екологічних технологій обробітку ґрунту; • вивчення новітніх екологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, що адаптовані до сучасних вимог та динамічних змін у навколишньому природному середовищі; • освоєння та впровадження сучасних екологічно безпечних і доцільних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах постійної дії біотичних, абіотичних та антропогенних чинників; • вивчення та засвоєння ключових аспектів екологічно толерантного землеробства, а також механізмів здійснення екологічної конверсії земель в агросфері. ***Основними завданнями вивчення дисципліни є:*** 1). ознайомити здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти з теоретичною, практичною і нормативно-правовою базами щодо запровадження та використання екологічних технологій в агросфері;

	2) опанувати базі та інноваційні екологічні технології обробітку ґрунту; 3) вивчити основні екологізовані технології, які застосовують у рослинництві та землеробстві; 4) ознайомити з ключовими аспектами екологічно толерантного землеробства та методикою їх практичної реалізації; 5) засвоїти підвалини екологічної конверсії земель в агросфері та механізми її впровадження у виробництво; 6) сформувати вміння і навички щодо адаптації та впровадження зазначених екологічних технологій для вирощування сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах України; 1) сприяти розвитку в здобувачів агроекологічної свідомості й культури раціонального та збережувального землекористування.
Література для вивчення дисципліни	**Методичне забезпечення:** 1. *Войтків П. С., Іванов Є. А.* Технології захисту та відновлення ґрунтів: навчально-методичний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2023. 280 с. (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/11/Voytkiv-Ivanov-Tekhnolohii-zakhystu-vidnovlennia-gruntiv-2023-book.pdf). **Основна література:** 2. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту. (http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/4774/3/ZNAEU_2011_83.pdf). 3. Адаптивні системи землеробства: За ред. *В.П. Гудзя*. К.: Центр учбової літератури, 2010. 333 с. (https://profbook.com.ua/adaptyvne-zemlerobstvo.html). 4. Вплив антропогенної діяльності на природні ресурси: пошук стійких моделей розвитку (https://www.researchgate.net/publication/385392306_VPLIV_ANTROPOGENNOI_DIALNOSTI_NA_PRIRODNI_RESURSI_POSUK_STIJKIH_MODELEJ_ROZVITKU). 5. Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері: навчальний посібник. / за ред. проф. *С. П. Сонька та Н. В. Максименко*. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015 572 с. (https://old.karazin.ua/images/redactor/news/2016-01-11/Maksimenko.pdf). 6. Землеробство: ред. *В.П. Гудзь*. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Центр учбової літератури, 2010. 463 с. (http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2018/05/%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.pdf). 7. *Камінський В. Ф.* Про збереження та відтворення родючості ґрунтів. Інформаційно-аналітичні матеріали щодо наукового обґрунтування заходів із збереження та відтворення родючості ґрунтів. С. 70. 8. *Назаренко І. І., Смага С. М., Черлінка В. Р.* Землеробство та меліорація: підручник. За ред. *І. І. Назаренка*. Чернівці: Книги–21, 2006. 543 с. (https://knygy.com.ua/index.php?productID=9668653572). 9. Протиерозійна організація території: Навчальний посібник. / *Обласов В. І., Балик Н. Г.* К., Аграрна освіта, 2009. 215 с. (http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/Протиерозійна-організація-території.pdf). 10. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні (Колективна монографія). *С. А. Балюк, Д. О. Тімченко, М. М. Гічка, М. В. Куценко, В. І. Бураков та ін.*. Х., 2010. 538 с. (https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/16452/1/Naukovi_ta_prykladni_osnovy_zakhystu_gruntiv_vid_erozii_v_Ukraini.pdf). 11. *Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М.* Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця, 2011. 374 с. 12. *Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В.* Агроекологія : навч. посібник. К.: Вища освіта, 2006. 671 с. (https://dspace.organic-platform.org/bitstreams/7d80fbb6-d2b7-4829-8a2d-ac9d6e36f4d9/download). 13. *Сонько С. П.* Екологічні проблеми сучасного сільського господарства та шляхи їх вирішення. / Матеріали науково-практичної конференції «Збережемо довкілля нащадкам!»./ м. Тальне, ТБЕК УНУС., 06.02.15 р. (https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/view/50). **Додаткова література:**

	14. *Войтків П. С., Мороз Г. Б., Іванов Є. А., Попик О. О.* Результати агрохімічної оцінки темно-сірих опідзолених оглеєних підстав Вінницького природно-сільськогосподарського району (на прикладі дослідного поля №27 ПрАТ «Дашківці»). Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки : науковий журнал. 2024. Випуск 1. С. 116–124. (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/VOYTKIV_MOROZ_IVANOV_POPYK_Rezultaty-ahrokhimichnoi-otsin_stattya_2024.pdf). 15. *Войтків П.С., Іванов Є.А., Телегуз О.Г.* Оцінювання ступеня порушення рівноваги в агроландшафтах Червоноградського району Львівської області. Scientific Collection «InterConf+», 28 (137): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (December 19-20, 2022; Rome, Italy), 2022. P. 206–215. (Index Copernicus, Польща). (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/07/10-STATTYA_VOYTKIV_IVANOV_TELEHUZ_RYM_2022.pdf). 16. *Войтків П. С., Іванов Є. А., Андрейчук Ю. М., Брич Т. Б., Кравців С. С.* Водно-болотні угіддя Добросинсько-Магерівської територіальної громади: оцінка антропогенної трансформації та технології ревіталізації. Природнича освіта та наука. 2026. Випуск 2. С. 222–230. DOI: https://doi.org/10.32782/NSER/2026-2.2932782/NSER/2026-2.2932782/NSER/2026-2.29 17. *Войтків Петро, Іванов Євген, Дзядик Павло.* Трансформація та пріоритети сталого землекористування Шептицької територіальної громади. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції / за ред. Ю. М. Барського та В. Й. Лажніка, м. Луцьк, 28–29 квітня 2026 р. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2026. С. 81-86. (https://www.researchgate.net/publication/404688146_Transformacia_ta_prioriteti_stalogo_zemlekoristuvanna_Septickoi_teritorialnoi_gromadi). 18. *Войтків П.С., Іванов Є.А., Шмалій Ю.Ю.* Сучасний стан земель Рава-Руської територіальної громади. Екологічні науки : науково-практичний журнал / гол. ред. О. І. Бондар. Київ : Видавничий дім "Гельветика". 2025. № 4(61). С. 44–51. http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/61/9.pdf. 19. *Войтович Максим, Войтків Петро.* Сільськогосподарське землекористування Куликівської територіальної громади: стан, структура і технологічні заходи його оптимізації. Збірник матеріалів 6-ї Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів і молодих науковців «Горизонти ґрунтознавства» (м. Львів, 8 травня 2026 року). Вип. 6. Львів. 2025. С. 53-60. (https://www.researchgate.net/publication/407888174_SILSKOGOSPODARSKE_ZEMLEKORISTUVANNA_KULIKIVSKOI_GROMADI_STAN_STRUKTURA_I_TEHNOLOGICNI_ZAHODI_JOGO_OPTIMIZACII_AGRICULTURAL_LAND_USE_IN_THE_KULYKIV_COMMUNITY_CURRENT_STATUS_STRUCTURE_AND_TECHNOLOGICAL_). 20. Властивості агроекосистем. лекція 2. (http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-2.vlastyvosti-ahroekosystem.pdf). 21. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості: ред. *В. І. Купчик*. К.: Кондор, 2010. 412 с. 22. Ґрунтознавство: Підручник. Д. *Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов та ін.*; за ред. *Д. Г. Тихоненка*, ред.-укладач *М. О. Горін*. К.: Вища освіта. 581 с. 23. Екологічна та біологічна безпека України: колективна монографія / за науковою редакцією *О. І. Дребот, А. І. Парфенюк*. Київ: Видавництво НУБІП України, 2022. 322 с. 24. Екологічні проблеми землеробства: за ред. *І. Д. Примака.* К. : Центр учбової літератури, 2010. 455 с. https://www.researchgate.net/publication/295907196_Ekologicni_problemi_zemlerobstva). 25. Екологічна конверсія у сільському господарстві. Лекція 7. (http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-7.ekolohichna-konversija-u-silskomu-hospodarstvi.pdf). 26. Екологія і сільське господарство: навчальний посібник. (http://nmc-pto.dp.ua/doc/2015/pmd_25.pdf)

27. *Козмуляк К. А.* Правове регулювання екологічної безпеки в сфері сільськогосподарського виробництва в Україні: монографія. Чернівці: *Кондратьєв А. В*, 2017. 192 с. (https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/1408).
28. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Технології біорекультивації. Біоремедіація грунтового й водного середовищ» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 – «Біотехнологія».
29. *Курганевич Л.П., Войтків П.С., Блажівський О.Я., Блажівська О.Я.* Стан земельних ресурсів Турківської територіальної громади Львівської області. *Екологічні науки : науково-практичний журнал* / гол. ред. О. І. Бондар. К. : Видавничий дім "Гельветика", 2024. № 2 (53). С. 99–104. DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.2-53.14
30. Матеріали Міжнародної науко-практичної конференції «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ» Частина 1. (Україна, Київ, 7–8 липня 2022 р.). К.: ДІА, 2022. 186 с.
31. *Мельничук М. Д., Кляченко О. Л.* Біотехнологія в агросфері. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, 2014. 247 с. (https://nubip.edu.ua/sites/default/files/biotehnologiya_v_agrosferi.pdf).
32. *Панас Р. М.* Основи моніторингу та прогнозування використання земель. Новий Світ, 2011. 222 с.
33. *Панас Р. М.* Раціональне використання та охорона земель. Львів: Новий Світ, 2008. 349 с.
34. *Прищепа А. М., Клименко О. М., Клименко Л. В.* Оцінка стану агросфери сільських населених пунктів за показниками сталого розвитку. Монографія. Рівне : НУВГП, 2016. 209 с. (https://ep3.nuwm.edu.ua/8222/1/Monografiya%20%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D1%80_1.pdf).
35. Технологія в галузях рослинництва: Навчальний посібник / *Бадьорна Л. Ю., Бадьорний О. П., Стасів О. Ф.* К. : Аграрна освіта, 2009. 666 с.
36. Технологія виробництва продукції рослинництва : навч. посіб. Ч.1 / [*Мельник С. І., Муляр О. Д., Кочубей М. Й., Іванцов П. Д.*]. К.: Аграрна освіта, 2010. 282 с. (http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2017/09/roslinnitstvo-1.pdf).
37. *Ткачук О. П.* Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. / *Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М.* Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с. (http://repository.vsau.org/getfile.php/24545.pdf).
38. *Фурман В. М., Люсак А. В., Олійник О. О.* Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. Навчальний посібник. Рівне: вид-во ФОП Мельнікова М. В., 2016. 215 с. (https://ep3.nuwm.edu.ua/11476/1/KMSZ_1%20%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%201.pdf).
39. *Харченко О. В.* Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга, 2009. 241 с.
40. *Харченко О. В.* Ресурсне забезпечення та шляхи оптимізації умов вирощування сільськогосподарських культур у Лісостепу України: Монографія. / *Олег Харченко*. Суми: Університетська книга, 2005. 342 с.
41. *Шикула М.* Охорона ґрунтів. / *Микола Шикула, Олександр Гнатенко, Леонід Петренко.* К. : Знання, 2011. 398 с. (https://nubip.edu.ua/node/1232/3).
42. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення: За ред. *Дж. Хофмана, Д. Мельничука, М. Городнього*. Спільний європейський проект. Київ: Арістей, 2009. 487 с.
43. *Belousov A. A., Belousova E. N. and Stepanova E. V.* The influence of soil protection technologies on the content of organic substance in leached chernozem. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 421 (2020) 032001. doi:10.1088/1755-1315/421/3/032001.
44. *Fred Magdoff.* Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. Renewable Agriculture and Food Systems , Volume 22 , Issue 2 , June 2007 , pp. 109 – 117. Режим доступу: https://www.cambridge.org/core/journals/renewable-agriculture-and-food-systems/article/abs/ecological-agriculture-principles-practices-and-constraints1/F8B4BE31AC390B03EE1598AFF0238208
45. *Jules Pretty.* Can Ecological Agriculture Feed Nine Billion People? Monthly Review 2/11/10 5:28 PM. Режим доступу :

	https://www.uvm.edu/~fmagdoff/employment%20Jan.12.11/Can%20Ecological%20Agriculture%20Feed%20Nine%20Billion%20People.pdf 46. *M. Kiley-Worthington.* Ecological agriculture. What it is and how it works. Volume 6, Issue 4, December 1981, Pages 349-381. Режим доступу: https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1291280 41. *Voitkiv P. S., Ivanov Ye. A., Kornus A. O.* The current state ofland use and land use technologies in the Kulykiv territorial community of Lviv district, Lviv region [Chapter 1]. Theoretical and applied aspects of sustainable development of Ukrainian regions: scientific monograph. Volume 1. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025. P. 2–29. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-26-539-6-1 **Інформаційні ресурси:** 47. Земельний кодекс України. (https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text) 48. Карта ґрунтів України. (https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#close). 49. Оцінка земель у процесі організації екологічно орієнтованого сільськогосподарського виробництва. (http://www.agrosvit.info/pdf/24_2013/4.pdf). 50. Способи і техніка проведення оранки. (https://pidru4niki.com/10710422/geografiya/sposobi_tehnika_provedennya_oranki). 51. Забруднення атмосферного повітря. забруднення повітря в Львів: візуальна карта індексу якості повітря в реальному часі (https://aqicn.org/map/lviv/uk/). 52. OpenStreetMapOpenStreetMap (https://www.openstreetmap.org/#map=19/49.837060/24.022850&layers=Y).
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	Загальний обсяг **90** годин, з них **24** годин аудиторних занять (**12** год. лекцій, **12** год. практичних/семінарських робіт) і **66** годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	В результаті вивчення даного курсу студент буде: **знати:** 1) теоретичні та практичні аспекти впровадження екологічних технологій в агросфері; 2) новітні екологічні технології обробітку ґрунту, а також методи збереження і відтворення його родючості; 3) основні екологічні та ресурсоощадні технології, що застосовуються у рослинництві й землеробстві; 4) основи екологічно толерантного землеробства та особливості його практичного застосування; 5) ключові аспекти та принципи здійснення екологічної конверсії земель в агросфері. **вміти:** 1) вільно оперувати теоретико-практичними положеннями та нормативно-правовою базою щодо використання екологічних технологій в агросфері; 2) обґрунтовано обирати оптимальні екологічні технології обробітку ґрунту та заходи щодо збереження й підвищення його родючості; 3) розробляти науково обґрунтовані рекомендації щодо застосування екологічних технологій під час вирощування сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах України; 4) застосовувати на практиці концептуальні засади екологічно толерантного землеробства; 5) впроваджувати елементи екологічної конверсії земель, орієнтуючись на принципи органічного та біодинамічного землеробства і рослинництва; 6) розробляти науково обґрунтовані схеми й плани впровадження сучасних екологічних технологій у виробничий процес рослинництва та землеробства з урахуванням регіональної специфіки.. Вивчення курсу сприяє розвитку таких надпрофесійних навичок (*soft skills*): когнітивна гнучкість, професійна самопрезентація, критичне мислення, уміння працювати в колективі. Зміст **ВБ 5 «Екологічні технології в агросфері»** має сприяти формуванню у студентів

	• **інтегральної компетентності**: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог. • **загальних компетентностей:** ЗК 01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 06. Здатність розробляти проекти та управляти ними. ЗК 07. Здійснення безпечної діяльності. • **фахових компетентностей:** ФК 01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля. ФК 02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища. ФК 03. Здатність планувати, проєктувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища. ФК 05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології. ФК 06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій. ФК 07. Здатність використовувати картографічні методи та геоінформаційні технології у сфері захисту навколишнього середовища, зокрема, з метою прогнозування екологічних небезпек і застосування тактики управління надзвичайними ситуаціями. **Екологічні технології в агросфері**, як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких **програмних результатів** навчання: ПРН 01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру. ПРН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності. ПРН 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях. ПРН 06. Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку. ПРН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів. ПРН 12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах. ПРН 13. Використовувати у практичній діяльності знання вітчизняного та міжнародного природоохоронного законодавства. ПРН 14. Проєктувати системи і технології захисту навколишнього середовища. ПРН 15. Створювати та використовувати у професійній діяльності геоінформаційні моделі, оформляти результати роботи у вигляді електронних та аналогових картографічних зображень.
Ключові слова	Екологічні технології, агросфера, агроекосистеми, технології обробітку ґрунту, новітні технології у рослинництві, ресурсоощадні технології, грунтозберігаючі технології, екологічно чисті технології, адаптивні та адаптовані технології, органічні технології, екологічно толерантне землеробство, мінімальний обробіток ґрунту, No-Till технологія, точне землеробство на основі використання GPS та GIS технологій, контурно-меліоративна система землеробства, екологічна конверсія земель, органічне рослинництво, біодинамічне землеробство і рослинництво.
Формат курсу	Очний

	Очна (денна) форма навчання передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника і студента, що забезпечує надбання глибоких системних знань, стійких умінь. Студенти денної форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом та своєчасно виконувати навчальні завдання згідно з робочою програмою. Проведення лекцій, семінарських/практичних занять та консультації для кращого розуміння тем.
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру, письмове тестування.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких навчальних дисциплін як «Агроекологія», «Ґрунтознавство», «Землеробство», «Екологія агросфери», «Земельні ресурси», «Основи сільськогосподарського виробництва», «Метеорологія та кліматологія», «Біологія», «Моніторинг довкілля», достатніх для сприйняття категоріального апарату екологічні технології в агросфері, розуміння основ екологічного обробітку ґрунту, екологічних технологій у рослинництві і землеробстві.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції з презентаціями (інформативний метод, пояснювально-ілюстративний метод, опора на життєвий досвід). Практичні роботи – семінарські заняття з вивчення сучасних екологічних технологій в агросфері. Демонстраційні методи, самостійні спостереження, статистичні методи, методи аналізу і синтезу. Методи стимулювання інтересу до навчання: розв'язання ситуаційних виробничих задач (кейс-метод), рольові ігри, дискусії, методи оцінки екологічних ризиків, виїзні практичні заняття. Самостійна робота – поглиблене вивчення тем курсу, аналіз вже досягнутих результатів, формулювання висновків.
Необхідне обладнання	Ноутбук, мультимедійний проектор, індивідуальні завдання для проведення практичних (семінарських занять) робіт. Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Teams, Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за **100**-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • *практичні (семінарські) заняття:* максимальна кількість балів **50**; Передбачено **5** семінарських занять. Кожна робота оцінюється максимум у **10** балів. Завдання до робіт отримують на парах, а виконують і оформлення вдома, захищають на наступному занятті (усна відповідь на запитання). Теми семінарських занять доповідають з презентацією. Кожна практична/семінарська робота оцінюється максимум у **10** балів: *10 балів* – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне питання та виконав всі завдання; *9 балів* – студент розкрив завдання повністю, вільно викладає матеріал, є незначні проблеми з усвідомленням системних зв'язків; *8 балів* – студент добре володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне питання та виконав всі завдання, але в його мовленні трапляються помилки; *7 балів* – студент розкрив завдання частково, не висвітлені всі пункти, матеріал переказує, допускається невеликої кількості помилок; *6 балів* – студент розкрив завдання частково, невпевнено переказує матеріал, під час відповіді потребує допомоги; *5 балів* – студент розкрив завдання частково, невпевнено переказує матеріал, допускає помилки; *4 бали* – студент розкрив завдання поверхнево, невпевнено переказує матеріал, допускає велику кількість помилок; *3 бали* – студент не розкрив завдання, невпевнено переказує матеріал, наводить деякі правильні факти з питання; *2 бали* – студент не розкрив завдання, наводить окремі правильні факти з питання з помилками;

	1 бал – студент не розкрив завдання, наводить окремі напівдостовірні факти з питання з помилками. *0* балів – студент повністю не виконав завдання. • *контрольні заміри (заліковий модуль):* максимальна кількість балів **50**; Заліковий модуль містить **25** питань, кожне з яких оцінюється максимум у **2** бали. Кожна правильна відповідь оцінюється у **2** бали: *2 бали* – за правильну відповідь, *0 балів* – неправильна відповідь; Підсумкова максимальна кількість балів **100**. *Академічна доброчесність:* Очікується, що роботи студентів будуть їхніми самостійними і особистими дослідженнями, аналізами, рекомендаціями та оформленнями. Відсутність 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 незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів списування, плагіату чи обману. *Відвідання занять є важливою складовою навчання.* Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції, практичні (семінарські) зайняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття за певних причин. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. *Література.* Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачами виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, які відсутні з-поміж рекомендованих, але які розкривають завдання лекційного курсу, семінарських і практичних занять та індивідуальних завдань. *Політика виставлення балів.* Враховуються бали набрані при виконанні практичних (семінарських) робіт і написанні заліку. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних (семінарських) занять; 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; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. *Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.*
Питання на модуль	1. Що таке «екологічні технології в агросфері»? 2. Чим займається «екологічні технології в агросфері»? 3. Мета навчальної дисципліни «екологічні технології в агросфері». 4. Предмет навчальної дисципліни «екологічні технології в агросфері». 5. Об'єкт дослідження навчальної дисципліни «екологічні технології в агросфері». 6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни «екологічні технології в агросфері». 7. Завдання курсу «екологічні технології в агросфері». 8. Мета розвитку екологічних досліджень в сільському господарстві. 9. Кола фундаментальних досліджень сучасної агроекології. 10. Сучасне тлумачення агросфери. 11. Землеробство має бути енергоощадним, малозатратним і ґрунтозахисним. 12. Вирішення більшості екологічних проблем сільського господарства прямо або побічно пов'язане з використанням земель. 13. Екологічні чинники агроекосистем. 14. Екологічні чинники: поділ та їх характеристика. 15. Антропогенні чинники. 16. Чинники за характером дії. 17. Чинники за об'єктом впливу. 18. Чинники за ступенем впливу. 19. Групи законів екології, які прямо і безпосередньо обумовлюють розвиток агроекосистем. 20. Міжсистемні закони та принципи. 21. Функціональні закони.

	22. Енергетичні закони. 23. Еволюційні закони. 24. Розкрийте суть агроекосистеми та екосистеми. 25. Розкрити суть сучасних агроекосистем. 26. Суть першої системи землеробства. 27. Класифікація агроекосистем за розмірами антропогенних енергетичних субсидій. 28. Основні властивості екосистем при порівнянні їх зі штучними аналогами. 29. Оцінки продуктивності екосистем. 30. Суть принципу екологічної толерантності систем землеробства/рослинництва. 31. Суть адаптивного підходу, або ж системи отримання сільськогосподарської продукції. 32. Суть порівняльно-географічного підходу до вивчення сільського господарства. 33. Типи просторової організації сільськогосподарської території. 34. Типологія і районування сільського господарства – основа виділення економічних меж агроекосистем. 35. Виробничі типи сільськогосподарських підприємств. 36. Сільськогосподарське районування. 37. Визначення екологічної толерантності конкретної системи землеробства залежить від таких показників … . 38. Екологічна оцінка систем землеробства. 39. Рівень екологічної толерантності систем землеробства. 40. Що включають технологічні операції, які супроводжують роботу ґрунтообробної техніки? 41. Що таке «екологічний обробіток ґрунту» та «механічний обробіток ґрунту»? 42. Виділіть важливі завдання обробітку ґрунту. 43. Виділіть фізико-механічні (технологічні) властивості ґрунту. 44. Поділ ґрунтообробних знарядь за характером технологічного процесу. 45. Операції або технологічні процеси, які здійснюються при обробітку ґрунту. 46. Розкрийте суть технологічного процесу перевертання скиби. 47. Розкрийте суть технологічного процесу розпушування і кришіння ґрунту. 48. Розкрийте суть технологічного процесу переміщення та вирівнювання ґрунту. 49. Основні заходи механічного обробітку ґрунту. 50. Що таке «захід обробітку» та як їх поділяють? 51. Що відносять до загальних та спеціальних заходів обробітку ґрунту? 52. Суть основного та поверхневого обробітку ґрунту. 53. Що таке «система обробітку»? Які розрізняють системи обробітку? 54. Що таке «оранка» і як вона здійснюється? 55. Розкрийте суть «глибини оранки» та «поглиблення орного шару ґрунту». 56. Гладка та загінна оранка. 57. Оцінка якості оранки. 58. Суть полиневих та безполицевих систем обробітку ґрунту. 59. Суть фрезування, дискування та плантажу. 60. Виділіть заходи поверхневого обробітку ґрунту. 61. Що таке «культивація»? Як поділяються культиватори за призначенням та конструкцією? 62. Що таке «боронування» та як поділяють борони? 63. Що таке «шлейфування» і «коткування»? 64. Основні напрями мінімізації. 65. Які є заходи, що запобігають переущільнення ґрунту та оптимізують його? 66. Що необхідно враховувати при розробці систем обробітку ґрунту? 67. Яких принципів потрібно дотримуватися при розробці систем обробітку ґрунту? 68. Проаналізуйте етапи удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур. 69. Використання мінеральних добрив і отрутохімікатів та їх вплив на довкілля. 70. Суть біологізації. 71. Суть сучасної стратегії розвитку рослинництва. 72. Суть понять «технології вирощування» та «сучасні технології». 73. Принципи сучасних технологій.

	74. Охарактеризуйте технології із різним рівнем інтенсифікації виробництва. 75. Характеристика інтенсивних технологій і екстенсивних технологій. 76. Традиційні технології вирощування культур. 77. Суть ресурсоощадних технологій. 78. Суть терміну «нанотехнології». 79. Нанотехнологічний препарат Nano-Gro™ та його характеристика. 80. Нульові технології вирощування (No-till) або технології прямого посіву. 81. Виділіть господарства в Україні, пропагують використання прямої сівби. 82. Проаналізуйте дискретні рубежі застосування ґрунто-захисних технологій. 83. Виділіть економічні переваги технології прямого посіву. 84. Суть технологія Mini-till вирощування польових культур в умовах схилових земель України. 85. Суть екстенсивний та інтенсивного мульчуючих посівів. 86. Суть ґрунтозахисних технологій вирощування культур. 87. Суть технології Strip-till. 88. Біологічне рослинництво та підстави його поширення. 89. Проаналізуйте методи, які використовуються в біотехнології рослин. 90. ЕМ-технології в рослинництві. 91. Охарактеризуйте мікроорганізми, які входять до складу ЕМ – препарату. 92. Охарактеризуйте, яким є досвід застосування ЕМ – технологій в світі та Україні. 93. МХ (мікрохвильова)-технологія у рослинництві та її застосування. 94. Застосування технології, що передбачають застосування «біологічно чистої води». 95. Поняття про адаптацію рослин. 96. Суть адаптивної стратегії рослинництва. 97. Суть адаптивного рослинництва. 98. Як формується адаптивна структура посіву? 99. Суть органобіологічного землеробства та його поширення у світі. 100. Суть біодинамічне землеробство та його поширення у світі. 101. Суть примітивної системи землеробства. 102. Суть мінімального обробітку ґрунту. 103. Виділить думки відомих вчених, які вважали правильним обробіток ґрунту без перевертання скиби. 104. Головні аргументи на користь мінімалізації механічного обробітку ґрунту. 105. Суть технології «no-till», основні принципи no-till. 106. Мінімальна механічна дія на ґрунт – як принцип no-till. 107. Постійний рослинний покривта контроль бур'янів – як принцип no-till. 108. Максимально адаптовані сівозміни – як принцип no-till. 109. Суть сучасної системи точного землеробства. 110. Основні етапи впровадження та внесення системи точного землеробства. 111. Збирання інформації про господарство, поле, культуру, регіон – як етап системи точного землеробства. 112. Інформація та прийняття рішень – як етап системи точного землеробства. 113. Виконання рішень – проведення агротехнологічних операцій. 114. Характеристика приладів супутникової навігації, що застосовуються для обробітку ґрунту і сівби. 115. Використання навігаційних приладів для догляду за рослинами і збиранням врожаю. 116. Отримання інформації про площу поля і його агрохімічний стан. 117. Порівняльна характеристика сенсорних датчиків. 118. Системи точного землеробства у режимі «off-line». 119. Системи точного землеробства у режимі «on-line». 120. Диференційоване внесення мінеральних добрив. 121. Суть контурно-меліоративної системи землеробства. 122. Виділіть природних чинники і господарську діяльності людини, які спричиняють ерозію ґрунтів. 123. Виділіть зони агроландшафтів. 124. Основи контурно-меліоративної системи. 125. Суть диференційованого використання орних земель.

	126. Суть закріплення на місцевості контурної організації території. 127. Закріплення на місцевості контурної організації території. 128. Захисна роль рослинності. 129. Смугове розміщення культур. 130. Відтворення гумусного стану еродованих ґрунтів. 131. Протиерозійне значення рослинних решток. 132. Ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту. 133. Суть екологічної консервації. 134. Компоненти, які включає екологізація природокористування. 135. Біологічна конверсія (біоконверсія). 136. Виділіть анаеробні мікробіологічні процеси, які включає біологічна конверсія. 137. Методи біологічної конверсії органічних відходів в паливо. 138. Основні цілі конверсії сільського господарства. 139. Хіміко-техногенна інтенсифікація сільського господарства. 140. Біологізація землеробства та сільського господарства. 141. Проаналізуйте системи землеробства. 142. Порівняння феноменологічних моделей агроекосистем «зеленої революції» та «зеленої еволюції». 143. Суть органічного рослинництва. 144. Біологічні методи, які застосовуються для боротьби з бур'янами і шкідниками. 145. Завдання, які повинна вирішувати екологічна агротехніка. 146. Основна мета органічного рослинництва. 147. Термінологічні відмінності «органічного землеробства» в країнах Європи. 148. Принципи біологічного землеробства. 149. Виділіть сучасні передумови для розвитку біологічного землеробства в Україні. 150. Сутність біологічного захисту рослин. 151. Заходи збереження та підвищення родючості ґрунтів у запровадженні технологій біологічного землеробства. 152. Виділіть найбільш відомі «органічні» господарства в Україні. 153. Основні особливості технологій, що використовується в САТ «Обрій» та ПП «Агроекологія». 154. Інституційно-правові проблеми впровадження органічного виробництва в Україні. 155. Фінансово-економічні проблеми впровадження органічного виробництва. 156. Суть біодинаміки та біодинамічних технологій. 157. Принципи та етапи впровадження біодинамічного землеробства. 158. Біодинамічні препарати. 159. Умови застосування і зберігання біодинамічних препаратів. 160. Рекомендації для людей, які намагаються започаткувати біодинамічне господарство у сучасних європейських школах біодинаміки.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

Схема курсу «Екологічні технології в агросфері»

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література (нумерація джерел)	К-ть год.
1	**Тема 1. Розвиток агросфери та її екологічна оцінка.** Суть навчальної дисципліни «екологічні технології в агросфері». Екологічні чинники та екологічні закони в агроекосистемах. Екологічні відносини в агроекосистемах. Оцінка відповідальності спеціалізації сільського господарства наявному біокліматичному потенціалу. Екологічна оцінка систем землеробства.	Лекція	*5, 14, 26, 34, 44-48.*	2
	Тема 1. Антропогенний вплив на агроекосистеми в Україні. План: Трансформація агроекосистем України під впливом високої розораності та інтенсифікації сільського господарства. Основні види деградації ґрунтів: ерозія, дегуміфікація, закислення та хімічне забруднення. Екологічні наслідки військово-техногенного впливу на ґрунтовий покрив та агроландшафти. Напрями мінімізації антропогенного навантаження та екологізації аграрного землекористування.	Сем./р.1	*4, 6, 14, 15, 24, 37, 49, 52.*	2
	Здійснення екологічної оцінки сільського господарства.	С./р.	*4-6, 14, 18, 24, 26, 34, 37.*	12
2	**Тема 2. Сучасні екологічні технології обробітку ґрунту.** Технологічні процеси, заходи та системи обробітку ґрунту. Заходи основного обробітку ґрунту. Заходи і способи поверхневого обробітку ґрунту. Мінімізація та системи обробітку ґрунту.	Лекція	*1, 2, 5, 8, 13, 24, 43, 51.*	2
	Тема 2. Сучасні екологічні технології обробітку та захисту ґрунтів. План: Екологічна оцінка традиційних систем обробітку ґрунту та їх вплив на деградаційні процеси. Ресурсоощадні та ґрунтозахисні технології: мінімізація обробітку (Mini-Till) та нульовий обробіток (No-Till). Комплексні заходи захисту ґрунтів від водної ерозії, дефляції та ущільнення. Біологізація обробітку ґрунту: використання сидератів, мульчування та органічних добрив.	Сем./р.2	*1, 9, 11, 12, 19, 24, 28, 32, 33, 41.*	2
	Технології екологічного обробітку ґрунту.	С./р.	*1, 2, 5, 8, 9, 11-13, 24, 28, 32, 33, 41.*	12
3	**Тема 3. Сучасні екологічні технології у рослинництві та землеробстві.** Новітні технології в рослинництві. Ресурсоощадні технології. Ґрунтозберігаючі технології.	Лекція	*1, 5-7, 10, 20, 42.*	2
	Тема 3. Впровадження сучасних технології у рослинництві і землеробстві. План: Екологічна та економічна доцільність впровадження новітніх технологій у рослинництві. Ресурсоощадні та ґрунтозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Екологічні аспекти оптимізації сівозмін та біологізації систем землеробства. Нормативно-правове та інституційне забезпечення переходу на сучасні екологічні технології в Україні.	Сем./р.3	*1, 5, 7, 10, 20, 38-40, 42, 47, 53.*	2
	Сучасні приклади застосування екологічних технологій у рослинництві і землеробстві в Україні.	С./р.	*5-7, 10, 20, 38-40, 42, 47.*	12
4	**Тема 4. Сучасні екологічні технології у рослинництві та землеробстві.**	Лекція	*1, 5-7, 10, 20, 42.*	2

	Екологічно чисті технології. Адаптивні та адаптовані технології. Органічні технології.			
	Тема 4. Застосування сучасних технології у рослинництві і землеробстві в певних регіонах та областях України. План: Аналіз природно-кліматичних та ґрунтових умов обраного регіону (окремої області/громади) України. Оцінка придатності та ефективності впровадження ресурсоощадних і ґрунтозахисних технологій (No-Till, Strip-Till, органічні системи). Розробка картографічних та схемних рішень щодо просторової адаптації екологічних технологій землекористування. Обґрунтування еколого-економічної ефективності та ризиків застосування обраних технологій для конкретного регіону.	Пр./р.1	*1, 7, 10, 21, 22, 47, 50, 43.*	2
	Європейський та американський досвід застосування екологічних технологій у рослинництві і землеробстві.	С./р.	*3, 5, 7, 10, 42-46.*	12
5	**Тема 5. Екологічно толерантне землеробство та впровадження його в Україні.** Мінімальний обробіток ґрунту та No-Till технологія. Точне землеробство на основі використання GPS та GIS технологій. Контурно-меліоративна система землеробства.	Лекція	*1, 3, 5, 8, 10, 38.*	2
	Тема 5. Аналіз заходів з охорони ґрунтів від водної ерозії і дефляції. План: Фактори, механізми та просторове поширення водної ерозії і дефляції (вітрової ерозії) ґрунтів в Україні. Комплекс організаційно-господарських та агротехнічних антиерозійних заходів (контурний обробіток, безотвалка, мульчування, смугове землеробство). Лісомеліоративні та гідротехнічні заходи захисту ґрунтового покриву та агроландшафтів. Контурно-меліоративна система землеробства (КМСЗ) як методологічна основа протиерозійної організації території.	Сем./р.4	*1, 9, 11, 18, 29, 38.*	2
	Особливості впровадження екологічно толерантного землеробства в Україні.	С./р.	*3, 5, 8, 10, 13, 38.*	12
6	**Тема 6. Екологічна конверсія земель у агросфері.** Природничо-наукові основи екологічної конверсії. Головні передумови впровадження екологічної конверсії. Органічне рослинництво. Біодинамічне землеробство і рослинництво.	Лекція	*5, 13, 25, 37.*	2
	Тема 6. Екологічна безпека в агросфері та технології виробництва екологічно чистої продукції. План: Екологічна безпека агросфери: критерії, показники та нормативно-правове регулювання в Україні та ЄС. Джерела та шляхи техногенного і хімічного забруднення сільськогосподарської продукції (пестициди, важкі метали, нітрати, радіонукліди). Технологічні основи виробництва екологічно чистої та органічної продукції рослинництва. Сертифікація та стандартизація екологічно чистої і органічної продукції: вимоги до маркування та якості.	Сем./р.5	*17, 23, 27, 30, 31, 35, 36.*	2
	Застосування екологічної консервації земель у агросфері в Україні.	С./р.	*5, 13, 16, 25, 37.*	6
Написання залікового модуля				