

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ НАН УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор
Інституту екології Карпат НАН України
член-кореспондент НАН України
Іван ДАНИЛИК
Наказ № 45/к від «29» липня 2025 р.



Силабус з навчальної дисципліни
«Екологія ґрунтів»
що викладається в межах ОНП
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів
з спеціальності 101«Екологія»

«СХВАЛЕНО»

Вченою радою Інституту
екології Карпат НАН України
протокол № 6 від 9 липня 2025 р.

Львів-2025

Назва курсу	ЕКОЛОГІЯ ҐРУНТІВ
Адреса викладання курсу	Інститут екології Карпат НАНУ, вул. Козельницька, 4, 79026 Львів
Відділ, за яким закріплена дисципліна	відділ екосистемології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки, 101 Екологія
Викладачі курсу	Гамкало Зенон Григорович, д.б.н., проф. Шпаківська Ірина Миронівна, к.б.н., с.н.с.
Контактна інформація викладачів	zenon.hamkalo@ukr.net ishpakivska@ukr.net
Консультації по курсу відбуваються	щовівторка, 18:00-19.30 год. (онлайн на платформі Zoom) Також проводяться он-лайн консультації на платформах Zoom, MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача zenon.hamkalo@ukr.net ishpakivska@ukr.net
Сторінка курсу	https://ecoinst.org.ua/aspirantura
Інформація про курс	Курс розроблено для формування у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти системного уявлення про ґрунт як компонент екосистеми та як самостійну екосистему з власною структурою, біотою, потоками речовини й енергії. У межах курсу розглядаються екологічні функції ґрунтів, структура та функціональна роль ґрунтової біоти, органічна речовина ґрунту, процеси гуміфікації, чинники ґрунтоутворення, деградація ґрунтів, збалансоване землекористування, охорона ґрунтових ресурсів та сучасні підходи до моніторингу, оцінювання і прогнозування стану ґрунтів.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Екологія ґрунтів» є вибірковою освітньою компонентою освітньо-наукової програми зі спеціальності 101«Екологія» для підготовки доктора філософії, яка викладається у 4 семестрі в обсязі 6 кредитів ЄКТС.
Мета та цілі курсу	Метою курсу є формування у здобувачів здатності аналізувати ґрунт як складну багатокомпонентну екосистему, оцінювати екологічні функції ґрунтів, роль ґрунтової біоти у трансформації речовини та енергії, закономірності формування органічної речовини та гумусу, наслідки антропогенного впливу на ґрунтовий покрив, а також застосовувати сучасні підходи до моніторингу, оцінювання, моделювання і збереження ґрунтів у контексті сталого землекористування та охорони довкілля.
Література	Базова література <ol style="list-style-type: none"> 1. Надточій П. П., Мислива Т. М., Вольвач Ф. В. Екологія ґрунту : монографія. Житомир : ПП «Рута», 2010. 473 с. 2. Андреюк К. І., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. Київ : Обереги, 2001. 240 с. 3. Біологічний азот : монографія / за ред. В. П. Патики. Київ : Світ, 2003. 424 с. 4. Горін М. О. Екологічне ґрунтознавство : тексти лекцій. Харків : ХНАУ, 2005. 104 с. 5. Панас Р. М. Екологія ґрунтів : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 481 с. 6. Coleman D. C., Crossley D. A., Hendrix P. F. Fundamentals of Soil Ecology. 3rd ed. Academic Press, 2018. 7. Wall D. H., Bardgett R. D., Behan-Pelletier V. et al. Soil Ecology and Ecosystem

	<p>Services. Oxford : Oxford University Press, 2012.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Banwart S. et al. Saving our soils for sustainable development. Nature. 2015. 9. FAO. Status of the World's Soil Resources. Rome : FAO, 2015. URL: https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-databases/status-of-the-worlds-soil-resources-report/en/ 10. FAO. Global Assessment of Soil Pollution. Rome : FAO, 2021. URL: https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4894en 11. European Commission. EU Soil Strategy for 2030. Brussels, 2021. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/soil-strategy_en 12. Panagos P. et al. Soil biodiversity: drivers, threats and ecosystem services. Sustainability. 2022. <p>Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Paul E. A. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 4th ed. Academic Press, 2015. DOI: 10.1016/C2012-0-00034-3 14. Sylvia D. M., Fuhrmann J. J., Hartel P. G., Zuberer D. A. Principles and Applications of Soil Microbiology. 2nd ed. Pearson, 2005. 15. Brady N. C., Weil R. R. The Nature and Properties of Soils. 15th ed. Pearson, 2016. 16. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge : Cambridge University Press, 2021. DOI: 10.1017/9781009157896 17. IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. DOI: 10.1017/9781009325844 18. Díaz S. et al. Pervasive human-driven decline of life on Earth. Nature Ecology & Evolution. 2019. DOI: 10.1038/s41559-019-0879-3 19. Folke C. et al. Social-ecological resilience and sustainability science. Ecology and Society. 2016. DOI: 10.5751/ES-08748-210341 <p>Офіційні матеріали</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. Наказ Державного комітету України по земельних ресурсах № 175 від 17.10.2002 р. «Про порядок консервації земель». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0117-03 21. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/ 22. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: https://land.gov.ua/ <p>Періодичні видання</p> <ol style="list-style-type: none"> 23. Applied Soil Ecology. URL: https://www.sciencedirect.com/journal/applied-soil-ecology 24. Soil Biology and Biochemistry. URL: https://www.sciencedirect.com/journal/soil-biology-and-biochemistry 25. Soil Ecology Letters. URL: https://link.springer.com/journal/42832 26. European Journal of Soil Biology. URL: https://www.sciencedirect.com/journal/european-journal-of-soil-biology 27. Агроекологічний журнал. URL: http://agroecologicaljournal.org.ua/
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	180 год.. 60 годин аудиторних занять. З них 36 години лекцій, 12 годин практичних занять, 12 годин семінарських занять та 120 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу здобувач буде здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критично аналізувати екологічні функції ґрунтів та сучасні проблеми деградації ґрунтового покриву на глобальному, національному, регіональному і локальному рівнях; • оцінювати вплив абіотичних та антропогенних чинників на ґрунт, ґрунтову біоту, вміст органічної речовини і родючість ґрунтів; • застосовувати сучасні методи дослідження структурно-функціональної організації ґрунтових екосистем, моніторингу земельних ресурсів та аналізу

	<p>грунтових показників;</p> <ul style="list-style-type: none"> • інтерпретувати роль мікро-, мезо- та мегафауни, мікроорганізмів і рослин у ґрунтових процесах, гумусоутворенні та біогеохімічних циклах; • оцінювати стан ґрунтів та прогнозувати їх динаміку за різних сценаріїв землекористування і кліматичних змін; • обґрунтовувати природоохоронні та управлінські рішення щодо збереження, відновлення й екологічно збалансованого використання ґрунтових ресурсів; • застосовувати отримані знання під час виконання наукових досліджень, підготовки проєктів, експертиз, матеріалів з ОВД та СЕО. <p>Вибіркова освітня компонента «Екологія ґрунтів» суттєво доповнює та підсилює набуття загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей (СК), а також додатково сприяє засвоєнню програмних результатів навчання (ПРН) визначених освітньо-науковою програмою для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.</p>
Ключові слова	Ґрунт, ґрунтова біота, ґрунтове середовище, екологія ґрунтів, землекористування, органічна речовина ґрунту, гумус, ґрунтові ресурси
Формат курсу	Очний Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	<p>Тема 1. Екологія ґрунтів у структурі сучасної екології Екологія ґрунтів як розділ екології та міждисциплінарний напрям досліджень. Екологічні функції ґрунтів, місце педосфери у біосфері, роль ґрунтового покриву у підтриманні біорізноманіття та добробуту людства.</p> <p>Тема 2. Ґрунт як екосистема Основні компоненти ґрунтової екосистеми. Ґрунт як органо-мінеральна система. Ґрунтова матриця, трофічні зв'язки і трофічна мережа ґрунту. Просторова організація ґрунтової екосистеми.</p> <p>Тема 3. Ґрунтова біота та її функціональна роль Розмірні та функціональні групи ґрунтової біоти. Членистоногі, мікро-, мезо- та мегафауна, ґрунтові інженери. Мірмекоугруповання, дощові черви, молюски, найпростіші, гриби, бактерії, актиноміцети, водорості.</p> <p>Тема 4. Роль ґрунтової біоти у трансформації органічної речовини та біогеохімічних циклах.</p> <p>Тема 5. Біотичні властивості ґрунтів. Дихання ґрунтів, метаболічний статус ґрунтової мікробіоти. Ферментативна активність ґрунтів.</p> <p>Тема 6. Органічна речовина ґрунту і гумус. Джерела органічної речовини, стабільні та лабільні фракції. Процеси гуміфікації і дегуміфікації, гумінові речовини, оцінка гумусового стану ґрунтів.</p> <p>Тема 7. Чинники ґрунтоутворення і типи ґрунтів Абіотичні та біотичні чинники ґрунтоутворення. Формування ґрунтового профілю. Основні типи ґрунтоутворення та різноманіття ґрунтів України.</p> <p>Тема 8. Деградація ґрунтів, моніторинг і охорона ґрунтових ресурсів Ерозія, дегуміфікація, ущільнення, забруднення, антропогенна трансформація ґрунтів. Принципи моніторингу земельних ресурсів. Підходи до оцінювання, моделювання та прогнозування стану ґрунтів.</p> <p>Тема 9. Збалансоване землекористування, відновлення екологічних функцій ґрунтів, політика України та ЄС у сфері охорони ґрунтів.</p>
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра і магістра зі спеціальності 101 Екологія, або потребують базових знань з біологічних і екологічних дисциплін,

	достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних екологічних проблем ґрунтів та земельних ресурсів, формування та охорона ґрунтів.																										
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Проблемно-орієнтоване навчання, лекції, практичні заняття, семінарські обговорення, аналіз наукових публікацій, кейс-метод, дискусія, індивідуальні аналітичні завдання, елементи колаборативного навчання. Робота в системах MS Teams та Zoom, використання електронних ресурсів для пошуку, аналізу і представлення результатів.																										
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми, проектор, лабораторії інституту (хімії та біохімії ґрунтів, атомно-адсорбційного аналізу)																										
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практичні заняття – 10 балів, семінарські заняття -15 балів та самостійні творчі завдання: написання есе – 25 балів (разом 50 балів) - самостійна робота – 50 балів <p>Підсумкова максимальна кількість балів - 100.</p> <p>Критерії оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повнота і глибина розкриття теоретичних питань; - здатність аналізувати екологічні функції ґрунтів та причини їх порушення; - коректність застосування понять, підходів, методів моніторингу й оцінювання; - аргументованість висновків та використання сучасних наукових джерел; - уміння пов'язувати теоретичні знання з дослідницькими і прикладними завданнями. <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи аспірантів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.</p> <p>Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі аспіранта є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі аспіранти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Аспіранти мають інформувати викладача про неможливість відвідати лекцію. У будь-якому випадку аспіранти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх робіт, передбачених курсом.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються усі бали набрані упродовж навчання. На підсумковий бал впливає присутність на заняттях та активність аспіранта. Завдання мають бути виконаними вчасно.</p> <p>Шкала оцінювання: національна та ECTS:</p> <table border="1" data-bbox="438 1697 1528 2103"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th rowspan="2">Оцінка ECTS</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th> <th>для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 – 100</td> <td>A</td> <td>відмінно</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>81-89</td> <td>B</td> <td rowspan="2">добре</td> </tr> <tr> <td>71-80</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>61-70</td> <td>D</td> <td rowspan="2">задовільно</td> </tr> <tr> <td>51-60</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>0-50</td> <td>FX</td> <td>незадовільно з</td> <td>не зараховано з</td> </tr> </tbody> </table>			Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку	90 – 100	A	відмінно	зараховано	81-89	B	добре	71-80	C	61-70	D	задовільно	51-60	E	0-50	FX	незадовільно з	не зараховано з
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою																									
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку																								
90 – 100	A	відмінно	зараховано																								
81-89	B	добре																									
71-80	C																										
61-70	D	задовільно																									
51-60	E																										
0-50	FX	незадовільно з	не зараховано з																								

			МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ	МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ
	<p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Використання інструментів штучного інтелекту допускається лише як допоміжний інструмент із дотриманням вимог академічної доброчесності та з обов'язковим самостійним опрацюванням результатів.</p>			
Матеріали курсу	<p>Матеріали курсу, методичні вказівки та додаткові джерела розміщені на сайті: https://ecoinst.org.ua/aspirantura</p>			
Питання для самостійної роботи	<p>Грунт як компонент наземних екосистем, його роль у біосфері та для добробуту людства. Педосфера та її антропогенна трансформація. Екологічні функції ґрунтів у біосфері. Грунт як середовище існування ґрунтової біоти. Адаптації різних груп організмів до ґрунтового середовища (морфологічні, фізіологічні, поведінкові). Екологія ґрунтів як самостійний розділ загальної екології. Етапи становлення науки, основні завдання та термінологічний апарат. Грунт як екосистема, її складові та взаємозв'язок між ними. Трофічна та функціональна структура. Екологічні групи едафобіонтів. Трофічні ланцюги в екосистемі ґрунту (приклади). Екосистемні зв'язки в ґрунті, екологічна матриця. Поділ ґрунтової біоти на розмірні групи, розміри та приклади для кожної з груп. Функціональні групи ґрунтової біоти та їх роль в трансформації речовин та енергії. Грунтова мезофауна – різноманіття та функціональна роль. Грунтова мегафауна – різноманіття та функціональна роль. Грунтова мікрофауна – різноманіття та функціональна роль. Автотрофні мешканці ґрунтової екосистеми, представники та функціональна роль. Детритофаги і сапрофаги, представники та функціональна роль. Грунтові фітофаги, представники та функціональна роль. Грунтові паразити, представники та функціональна роль. Мірмекофауна та її роль в ґрунтових процесах. Дощові черви та їх роль в ґрунтоутворенні. Грунтові хижачки, представники та функціональна роль. Роль рослин в ґрунтоутворенні та формуванні екосистеми ґрунту. Грунтові інженери та архітектори, їх роль у формуванні ґрунту. Функціональні групи ґрунтових грибів та їх роль в екосистемі. Роль ґрунтових бактерій у циклі нітрогену. Органічна речовина ґрунту, співвідношення понять гумус та органічна речовина. Процеси гумусоутворення та формування органогенного ґрунтового профілю. Типи та види гумусу, особливості формування, фактори гумусонакопичення. Фактори та чинники ґрунтоутворення. Грунтові процеси та типи ґрунтоутворення. Основні типи ґрунтів України та чинники їх формування.</p>			
Опитування	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу: https://ecoinst.org.ua/aspirantura</p>			

Критерії оцінювання знань аспірантів	Максимальна кількість балів
1. Бали поточної успішності за практичні роботи та семінарські заняття (3 семінари по 5 балів та 2 практичні роботи по 5 балів)	
Критерії оцінювання	
• - правильна робота з певною кількістю помилок	5
• - задовільняє мінімальні критерії	2
• - не здана	0
2.Есе	25
Критерії оцінювання	
• Написане самостійно, аналітично і з власними висновками	25
• Написано у вигляді реферованих літературних джерел	10
• Не здане	0
Разом поточна успішність (практичні роботи – 10 балів, семінарські заняття – 15 балів, самостійні твори завдання (есе) – 25 балів)	
3.Завдання самостійної роботи	
Критерії оцінювання	
Перший рівень (1 завдань) – на розуміння термінологічного апарату	
5	
Другий рівень (3 завдання) – аналіз проблеми та її вирішення з конкретними прикладами	
15	
• повністю ознайомлений з проблемою, шляхами її оптимізації чи вирішення, може пояснити на конкретних прикладах	15
• повністю ознайомлений з проблемою, частково розуміє способи її оптимізації, може пояснити на конкретних прикладах	10
• ознайомлений з проблемою, частково з методами оптимізації, має складнощі з наведенням прикладів	5

Схема курсу

Тиждень	Теми занять	Форма заняття	Література	Години	Термін виконання
1,2	Екологія ґрунтів у структурі сучасної екології	Лекція	[1,4,5], доп.[4]	4	За розкладом
3,4	Ґрунт як екосистема	Лекція	[1,4-9], доп.[2-4,12]	4	За розкладом
5	Абіотичне середовище ґрунту, фізичні та фізико-хімічні властивості	Практична	[1,4-9], доп.[2-4]	4	За розкладом
5	Абіотичне середовище, структура ґрунтового профілю, його стратифікація за горизонтами	Практична	[1,4-9], доп.[2-4]	4	За розкладом
6	Ґрунтова біота та її функціональна роль	Лекція	[2,3,6], доп.[1-3,12]	4	За розкладом
7	Роль ґрунтової біоти у трансформації органічної речовини та біогеохімічних циклах.	Лекція	[5,6], доп.[5-7]	4	За розкладом
8	Ґрунтова біота (макро- та мезофауна, роль у формуванні структури ґрунту)	Семінар	[2,3,6], доп.[1-3,12]	4	За розкладом
8	Ґрунтова біоти - мікрофауна (біорізноманіття та функціональна роль)	Семінар	[2,3,6], доп.[1-3]	4	За розкладом
1-8	Опрацювання лекційного матеріалу та закріплення навичок практичних робіт.	Самостійна робота		60	

Тиждень	Теми занять	Форма заняття	Літера-тура	Години	Термін виконання
9	Роль ґрунтової біоти у трансформації органічної речовини	Лекція	2,3,6], доп.[1-3]	4	За розкладом
9	Біотичні властивості ґрунтів	Лекція	[5,6], доп.[5-7]	4	За розкладом
10	Органічна речовина ґрунту та гумусовий стан	Лекція	[5,6], доп.[5-7]	4	За розкладом
11	Роль ґрунтів у біосфері, родючість ґрунтів та добробут людства	Обговорення матеріалів для підготовки есе (дискусія)	[2,3,6], доп.[1-3]	2	За розкладом
11	Органічна речовина різних типів ґрунтів України та її роль в забезпеченні родючості	Семінар	[5,6], доп.[5-7, 20]	4	За розкладом
12,13	Чинники ґрунтоутворення і типи ґрунтів	Лекція	[4-6], доп.[4]	4	За розкладом
14,15	Деградація ґрунтів, моніторинг і охорона ґрунтових ресурсів	Лекція	[7-11], доп.[5-8, 21, 22]	4	За розкладом
9-15	Опрацювання лекційного матеріалу та закріплення навичок практичних робіт. Підготовка до заліку	Самостійна робота		60	
16	Презентація есе на тему «Роль ґрунтів у біосфері», «Роль ґрунтів у добробуті людства»	Практична		4	За розкладом

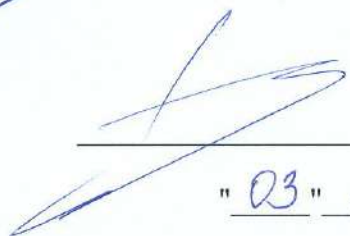
Автори



Зенон ГАМКАЛІО



Ірина ШПАКІВСЬКА



Гарант ОНП
Ірина ШПАКІВСЬКА

" 03 " липня 2025р.