

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули

ЗАТВЕРДЖЕНО
Агробіологічний факультет
“18” червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«БІОЛОГІЯ ҐРУНТІВ»

Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність: Н1 Агрономія

Освітньо-професійна програма: «Охорона та технології відновлення ґрунтів»

Факультет: Агробіологічний

Розробник: професор кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули, доктор с.-г. наук Оксана ТОНХА, доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули, кандидат с.-г. наук Марія ФЕДЕЛЕС-ГЛАДИНЕЦЬ

КИЇВ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

«Біологія ґрунтів» - це наука, що вивчає живі організми (ґрунтову біоту) як живу систему, функції їх кількісний та видовий склад, вплив на процеси ґрунтоутворення. Це окремий розділ загальної науки ґрунтознавства.

Основними напрямками вивчення ґрунтової біоти є дослідження різноманіття бактерій, грибів, водоростей, тварин (черв'яків, найпростіших, комах) та інших організмів, що населяють ґрунт. Біота впливає на хімічний, фізичний та біологічний стан ґрунту, включає процеси розкладання органічних речовин, утворення гумусу, фіксацію азоту та інші ключові функції. Роль живих організмів у підтримці родючості ґрунту та забезпеченні поживними речовинами для захисту рослин. Біологія ґрунтів описує явища і розшифровує механізми процесів, що протікають в ґрунті, їх біохімічну суть.

Програму даного курсу розроблено з урахуванням сучасних вимог до фундаментальних знань в біологічній і сільськогосподарській галузях, наявності базових екологічних знань. Розрахована на 150 годин, складається з 4 змістовних модулів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	Н1 Агрономія	
Освітньо-професійна програма	Охорона та технології відновлення ґрунтів	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	—	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	20 год.	
Практичні, семінарські заняття	20 год.	
Лабораторні заняття	—	
Самостійна робота	110 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: формування в студентів знань з наукових основ «Біологія ґрунтів» про закономірності походження, будови та функціонування, що пов'язані з ґрунтами, оцінка їх збору та впливу на процеси ґрунтоутворення як природного тіла, взаємозв'язок з живими мікроорганізмами та довкіллям.

Основні завдання включають вивчення ґрунтових процесів, збереження їх родючості, раціональне використання та охорону ґрунтів від забруднення та ерозії для сільськогосподарського виробництва та екологічної стабільності.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

(фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК4. Здатність оцінювати придатність земель для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням вимог щодо забезпечення кількості та якості продукції.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПРН 12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

ПРН14. Розробляти та реалізовувати проекти відновлення родючості і рекультивації порушених ґрунтів, у т. ч. воєнними діями з використанням прийомів і технологій виробництва продукції рослинництва.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма						Заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
			л	лаб	інд.	с.р		л	лаб	інд.	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Змістовий модуль 1. Біорізноманіття, структура та методи дослідження ґрунтової біоти											
Тема 1. Біологія ґрунтів як наука. Ґрунт як середовище існування організмів. Предмет, мета і завдання дисципліни. Історія розвитку біології ґрунтів. Біологічна складова ґрунту. Біорізноманіття та функціональні групи ґрунтової біоти.	1	14	2	2		10					
Тема 2. Ґрунтовий мікробіом: бактерії, археї та ціанобактерії. Структура прокаріотних угруповань, екологічні та функціональні групи. Біоплівки. Вплив властивостей ґрунту на мікробні угруповання.	2	12	2	2		8					
Тема 3. Ґрунтові гриби, дріжджі та грибоподібні організми. Екологічні групи ґрунтових грибів. Сапротрофи, симбіотрофи та патогени. Мікориза та її значення для функціонування системи ґрунт–рослина.	3	12	2	2		8					
Тема 4. Ґрунтова фауна та її функціональна роль. Протисти, нематоди, мікро-, мезо- та макрофауна. Дощові черви. Трофічні мережі ґрунту. Роль ґрунтової фауни у трансформації органічної речовини та структуроутворенні.	4	12	2	2		8					
Тема 5. Сучасні методи дослідження ґрунтової біоти. Культуральні, мікроскопічні, біохімічні та молекулярно-генетичні	5	12	2	2		8					

методи. Метабаркодинг, секвенування, метагеноміка. Біоінформатичний аналіз ґрунтового мікробіому.											
Разом за змістовним модулем 1		62	10	10		42					
<i>Змістовий модуль 2. Функціональна біологія ґрунтів та управління біологічними процесами</i>											
Тема 6. Біологічна трансформація органічної речовини ґрунту. Деструкція рослинних решток, мінералізація та гуміфікація. Мікробна трансформація вуглецю. Формування та стабілізація органічного вуглецю ґрунту. POM, MAOM/MAOC. Ґрунтове дихання.	6	18	2	2		14					
Тема 7. Біогеохімічні цикли та роль ґрунтової біоти. Біологічна трансформація вуглецю, фосфору, сірки та інших елементів. Мобілізація і іммобілізація поживних речовин.	7	19	2	2		15					
Тема 8. Біологічний цикл азоту в ґрунті. Азотфіксація, амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація та анаммокс. Симбіотична азотфіксація. Мікробна іммобілізація азоту. Втрати азоту та утворення N ₂ O.	8	21	2	4		15					
Тема 9. Екологія ґрунтових організмів та біологічні індикатори якості ґрунту. Вплив pH, температури, вологості, аерації, гранулометричного складу та агротехнологій на ґрунтову біоту. Мікробна біомаса, ферментативна активність, ґрунтове дихання та біорізноманіття як показники здоров'я ґрунту.	9	18	2	2		14					
Тема 10. Взаємодія ґрунтової біоти з рослинами та управління мікробіомом. Ризосфера, ризодепозиція та кореневі	10	12	2	-		10					

ексудати. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR). Мікориза. Біодобрива, мікробні інокулянти та біопрепарати. Біоремедіація ґрунтів.											
Разом за змістовним модулем 2.		88	10	10		68					
Усього годин		60	20	20		110					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Змістовий модуль 1. Біорізноманіття, структура та методи дослідження ґрунтової біоти</i>	
1	Тема 1. Біологія ґрунтів як наука. Ґрунт як середовище існування організмів.	2
2	Тема 2. Ґрунтовий мікробіом: бактерії, археї та ціанобактерії.	2
3	Тема 3. Ґрунтові гриби, дріжджі та грибоподібні організми.	2
4	Тема 4. Ґрунтова фауна та її функціональна роль.	2
5	Тема 5. Сучасні методи дослідження ґрунтової біоти. ознаки.	2
	<i>Змістовий модуль 2. Функціональна біологія ґрунтів та управління біологічними процесами</i>	
6	Тема 6. Біологічна трансформація органічної речовини ґрунту.	2
7	Тема 7. Біогеохімічні цикли та роль ґрунтової біоти.	2
8	Тема 8. Біологічний цикл азоту в ґрунті.	2
9	Тема 9. Екологія ґрунтових організмів та біологічні індикатори якості ґрунту.	2
10	Тема 10. Взаємодія ґрунтової біоти з рослинами та управління мікробіомом.	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських занять)

№ н/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відбір, підготовка та зберігання зразків ґрунту для біологічних і мікробіологічних досліджень. Оцінювання чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів.	2
2	Мікроскопічне дослідження ґрунтової біоти. Морфологічні ознаки бактерій, грибів, дріжджів та інших компонентів ґрунтової біоти.	2
3	Дослідження ґрунтових грибів та мікоризи. Оцінювання мікоризної колонізації коренів рослин.	2
4	Оцінювання біологічної активності ґрунту за ґрунтовим диханням та інтенсивністю трансформації органічної речовини.	
5	Сучасні молекулярні методи дослідження ґрунтового мікробіому: виділення ДНК, принципи PCR/qPCR, 16S rRNA та ITS-маркерів, метабаркодингу.	2
6	Комплексне оцінювання біологічної якості та здоров'я ґрунту за мікробіологічними й біохімічними показниками.	2
7	Дослідження процесів азотного циклу: амоніфікація, нітрифікація, азотфіксація та денітрифікація.	2
8	Визначення показників ферментативної активності ґрунту як індикаторів	2

	його біологічного стану.	
9	Дослідження целюлозолітичної активності ґрунту та трансформації рослинних решток.	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перші методичні прийоми роботи з мікроорганізмами.	10
2	Властивості нових виділених ґрунтових мікроорганізмів з незвичайними і корисними властивостями	8
3	Розподіл живих істот до різних типів харчування і типів будови. Царства живої природи	8
4	Екологічні групування видів водоростей, життя яких постійно пов'язане з ґрунтом.	8
5	Функції водоростей в ґрунтах. Водорості як чутливі показники забруднення ґрунту. Групи ґрунтових тварин з точки зору екології.	8
6.	Організми зі змішаним типом живлення – міксотрофи. Ознаки біологічного прогресу нематод.	14
7.	Спеціалізована група споживачів рослинних залишків на поверхні ґрунту - первинних руйнівників листового опаду і деревини	15
8.	Мегафауна ґрунту.	15
9	Екологічна ніша грибів в природі, асоціації дріжджів та рослин	14
10	Симбіонтні організми. Прокаріоти у природних екосистемах (ґрунті).	10

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання: (вибрати необхідне чи доповнити)

- усне і письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- сторітелінг;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.
- гурток (науково-навчальна робота);

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Біорізноманіття, структура та методи дослідження ґрунтової біоти		
Відбір, підготовка та зберігання зразків ґрунту для біологічних і мікробіологічних досліджень. Оцінювання чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів.	ПРН 4., ПРН 12. У тому числі розуміти основні методи дослідження ґрунтової біоти, які допомагають вивчити біорізноманіття, функціонування ґрунтових екосистем та взаємодію живих організмів з ґрунтовим середовищем.	10
Мікроскопічне дослідження ґрунтової біоти. Морфологічні ознаки бактерій, грибів, дріжджів та інших компонентів ґрунтової біоти.		10
Дослідження ґрунтових грибів та мікоризи. Оцінювання мікоризної колонізації коренів рослин.		10
Оцінювання біологічної активності ґрунту за ґрунтовим диханням та інтенсивністю трансформації органічної речовини.		10
Сучасні молекулярні методи дослідження ґрунтового мікробіому: виділення ДНК, принципи PCR/qPCR, 16S rRNA та ITS-маркерів, метабаркодингу.		30
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1.		100
Модуль 2. «Роль мікроорганізмів у первинному ґрунтоутворюючому процесі, утворенню перегною і структури ґрунту.		
Тема 6. Біологічна трансформація органічної речовини ґрунту.	ПРН 4, ПРН 12, ПРН 14.	10
Тема 7. Біогеохімічні цикли та роль ґрунтової біоти.		10
Тема 8. Біологічний цикл азоту в ґрунті.		10
Тема 9. Екологія ґрунтових організмів та біологічні індикатори якості ґрунту.		20
Тема 10. Взаємодія ґрунтової біоти з рослинами та управління мікробіомом.		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Рекомендована література

10. Основні джерела

1. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології.-К. «Либідь», 2001.-142 с.
2. Іутинская Г.О. Грунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
3. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять /В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко та ін. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 242 с.
4. Вірусологія: підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін. – К.:ВППЦ «Київський університет», 2019. – 351 с.
5. Феделеш-Гладинець М.І. Конспект лекцій з дисципліни "Сільськогосподарська мікробіологія" Навчальне видання, напрям підготовки: спеціальності 201 «Агрономія» К.: - НУБіП України 2018 рік. 124с.
6. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник – К: НУХТ, 2004.-471 с.
7. Paul, E. A., & Frey, S. D. (Eds.). (2023). Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 5th ed. Academic Press, Elsevier.
8. Paul, E. A. (Ed.). (2015). Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 4th ed. Academic Press, Elsevier. DOI: 10.1016/C2011-0-05497-2.
9. Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J.-L., et al. (Eds.). (2016). Global Soil Biodiversity Atlas. European

Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI: 10.2788/2613.

10.FAO, ITPS, GSBI, SCBD & EC. (2020). State of Knowledge of Soil Biodiversity: Status, Challenges and Potentialities. Rome: FAO.

11.Banerjee, S., & van der Heijden, M. G. A. (2023). Soil microbiomes and one health. *Nature Reviews Microbiology*, 21, 6–20.

12.Philippot, L., Chenu, C., Kappler, A., Rillig, M. C., & Fierer, N. (2024). The interplay between microbial communities and soil properties. *Nature Reviews Microbiology*, 22, 226–239.

13.Honchar, A., Tonkha, O., Patyka, M., & Makarchuk, O. (2021). Features of changes in the number and composition of the microbiome of the rhizosphere of winter wheat in the process of ontogeny. *Plant and Soil Science*, 12(3), 56–65. DOI: 10.31548/agr2021.03.0056.

14.Motruk, H., Tonkha, O., Hryshchenko, O., Pikovska, O., & Likar, Ya. (2021). Microbiological evaluation of meadow chernozem carbonate soil under various fertiliser systems. *Plant and Soil Science*, 12(1), 68–76. DOI: 10.31548/agr2021.01.0068.

15.Khomenko, T., Tonkha, O., Pikovska, O., & Achasov, A. (2022). The influence of biological preparations on the microbiological activity of sod-podzolic soil for the cultivation of food potatoes. *Plant and Soil Science*, 13(1), 60–66. DOI: 10.31548/agr.13(1).2022.60-66.

16.Shemetun, K., Balaev, A., Tonkha, O., & Pikovska, O. (2022). Microbiological assessment of sod-medium podzolic soil using various elements of biologisation. *Plant and Soil Science*, 13(2), 52–58. DOI: 10.31548/agr.13(2).2022.52-58.

17.Khomenko, T., Tonkha, O., & Pikovska, O. (2023). Humus and nitrogen content of sod-podzolic soil under the influence of biopreparations for potato cultivation. *Plant and Soil Science*, 14(1), 82–95. DOI: 10.31548/plant1.2023.82.

Додаткова література

1. Кошевський І.І, Феделеш-Гладинець М.І. СОУ 01.41-37-721. Мікробіологічні угруповання ґрунту. Загальні положення Київ, Мінагро політ. України 2008р. 20 с.

2. Bardgett, R. D., & van der Putten, W. H. (2014). Belowground biodiversity and ecosystem functioning. *Nature*, 515, 505–511.

3. Delgado-Baquerizo, M., Oliverio, A. M., Brewer, T. E., Benavent-González, A., Eldridge, D. J., Bardgett, R. D., Maestre, F. T., & Fierer, N. (2018). A global atlas of the dominant bacteria found in soil. *Science*, 359(6373), 320–325.

4. Bahram, M., Hildebrand, F., Forslund, S. K., et al. (2018). Structure and function of the global topsoil microbiome. *Nature*, 560, 233–237.

5. Jansson, J. K., & Hofmockel, K. S. (2020). Soil microbiomes and climate change. *Nature Reviews Microbiology*, 18, 35–46.

6. Trivedi, P., Leach, J. E., Tringe, S. G., Sa, T., & Singh, B. K. (2020). Plant–microbiome interactions: from community assembly to plant health. *Nature Reviews Microbiology*, 18, 607–621.
7. Fierer, N. (2017). Embracing the unknown: disentangling the complexities of the soil microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, 15, 579–590.
8. Kuzyakov, Y., & Blagodatskaya, E. (2015). Microbial hotspots and hot moments in soil: concept & review. *Soil Biology and Biochemistry*, 83, 184–199.
9. Liang, C., Schimel, J. P., & Jastrow, J. D. (2017). The importance of anabolism in microbial control over soil carbon storage. *Nature Microbiology*, 2, 17105.
10. Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 544–553.
11. Hartmann, M., Frey, B., Mayer, J., Mäder, P., & Widmer, F. (2015). Distinct soil microbial diversity under long-term organic and conventional farming. *The ISME Journal*, 9, 1177–1194.
12. Jacoby, R., Peukert, M., Succurro, A., Koprivova, A., & Kopriva, S. (2017). The role of soil microorganisms in plant mineral nutrition—current knowledge and future directions. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1617.
13. Compant, S., Samad, A., Faist, H., & Sessitsch, A. (2019). A review on the plant microbiome: ecology, functions, and emerging trends in microbial application. *Journal of Advanced Research*, 19, 29–37.
14. Jacoby, R. P., Koprivova, A., & Kopriva, S. (2021). Pinpointing secondary metabolites that shape the composition and function of the plant microbiome. *Journal of Experimental Botany*, 72, 57–69.
15. Nannipieri, P., Trasar-Cepeda, C., & Dick, R. P. (2018). Soil enzyme activity: a brief history and biochemistry as a basis for appropriate interpretations and meta-analysis. *Biology and Fertility of Soils*, 54, 11–19.

Нормативно-методичні джерела

ISO 18400-206:2018. *Soil quality — Sampling — Part 206: Collection, handling and storage of soil under aerobic conditions for the assessment of microbiological processes, biomass and diversity in the laboratory.*

ISO 23611 — *Soil quality — Sampling of soil invertebrates.*

Кошевський І.І, Феделеш-Гладинець, СОУ 01.41-37-721. Мікробіологічна деструкція хімічних токсичних речовин в агроценозі, вимоги і методи оцінки. Київ, Мінагрополітики України 2008р. 18 ст.