

Заклад вищої освіти
«ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ
«УКРАЇНА»

ІНСТИТУТ БІМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ,
ЕКОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

з освітньої діяльності

Оксана Коляда
Оксана КОЛЯДА

«29» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.3. Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія

освітня програма «**КОНСТРУКТИВНА ЕКОЛОГІЯ ТА**
ПЕРМАКУЛЬТУРА»

(назва освітньої програми)

освітнього рівня «**МАГІСТР**»

(назва освітнього рівня)

галузь знань **Е Природничі науки, математика та статистика**

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність **Е2 ЕКОЛОГІЯ**

(шифр і назва спеціальності)

Вид дисципліни: обов'язкова

Обсяг, кредитів: 3 (90)

Форма підсумкового контролю: іспит

Робоча програма навчальної дисципліни «Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія» для здобувачів освіти за галуззю знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальністю Е2 Екологія, освітнього ступеня «магістр». К. : Університет «Україна», 2025.

26 серпня 2025 року. 84 с.

Розробники програми:

Тугай Тетяна Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології;

Тугай Андрій Васильович, кандидат біологічних наук, доцент.

Викладачі:

Тугай Тетяна Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології);

Тугай Андрій Васильович, кандидат біологічних наук, доцент.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології

Протокол від 29 серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри Тетяна ТУГАЙ

29 серпня 2025 року



Робочу програму погоджено з гарантом освітньої (професійної / наукової) програми

«КОНСТРУКТИВНА ЕКОЛОГІЯ ТА ПЕРМАКУЛЬТУРА»

(назва освітньої програми)

29 серпня 2025 р.


Гарант освітньої (професійної/наукової) програми



(Валентина МОВЧАН)

(підпис) (прізвище та ініціали)

ПРОЛОНГАЦІЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	2026/2027	2027/2028	2028/2029	2029/2030
Дата засідання кафедри	29.08.2025			
№ протоколу	1			
Підпис завідувача кафедри				

Матеріали до курсу розміщено на сайті Інтернет-підтримки освітнього процесу за покликанням <https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=27900>

Робочу програму перевірено

29 серпня 2025 р.

Заступник директора _
(підпис) (прізвище та ініціали)



(Наталія СЕРГІЙЧУК)

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОК 2.3. Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній / освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Загальний обсяг кредитів – 3	Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика	Вид дисципліни Обов’язкова	
	Спеціальність Е2 Екологія	Цикл підготовки Загальний	
Модулів – 1	Освітня програма Конструктивна екологія та пермакультура (назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1 -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр	
Загальний обсяг годин – 90 год		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 2,5 самостійної роботи здобувача освіти – 8	Освітній / освітньо-професійний ступінь: магістр	Лекції	
		16 год	4 год
		Практичні, семінарські	
		14 год	4 год
		Лабораторні	
		- год	- год
		Самостійна робота	
60 год	82 год		
Індивідуальні завдання: - год			
Вид семестрового контролю: іспит			

Аудиторне навантаження заочної форми становить:
 1-2 курси навчання ОС «бакалавр», ОПС «фаховий молодший бакалавр» – 20% від аудиторного навантаження денної форми здобуття освіти;
 3-4 курси ОС «бакалавр», 1-2 курси ОС «магістр» – 25% від аудиторного навантаження денної форми здобуття освіти.

Здобувачі освіти заочної форми здобуття освіти мають виконати 100% програми дисципліни, тобто виконати всі практичні, лабораторні, контрольні роботи заплановані програмою дисципліни і прикріпити їх на платформу Інтернет-підтримки освітнього процесу Moodle, а теоретичний матеріал опанувати за наявними матеріалами до лекцій (за винятком вступної ознайомчої лекції). Під час сесії для заочної форми здобуття освіти проводять вступні лекції, консультації та контрольні заходи (заліки та іспити).

Задля підтримки здобувачів освіти заочної форми здобуття освіти для

здобуття ними усіх запланованих освітньою програмою компетентностей і програмних результатів навчання, університет надає додаткову можливість бажаючим здобувачам освіти заочної форми доєднатись за розкладом до аудиторних занять здобувачів освіти денної форми здобуття освіти.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія» є складовою освітньої програми професійної підготовки фахівців освітнього рівня «магістр». Дисципліна є базовою дисципліною, що направлена на формування у здобувачів освіти уявлень, знань і навичок щодо систематики, метаболізму і взаємодії ґрунтових мікроорганізмів, які впливають на ріст та розвиток рослин, продуктивність сільськогосподарських культур, знань і набуття навичок при вивченні основних методів визначення видової приналежності і чисельності мікроорганізмів, формування уявлень про роль мікробних ценозів у біогеоценозі.

Мета вивчення: Цілями освоєння навчальної дисципліни «Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія» є формування у здобувачів освіти уявлень, знань і навичок щодо систематики, метаболізму і взаємодії ґрунтових мікроорганізмів, які впливають на ріст та розвиток рослин, продуктивність сільськогосподарських культур, знань і набуття навичок при вивченні основних методів визначення видової приналежності і чисельності мікроорганізмів, формування уявлень про роль мікробних ценозів у біогеоценозі. Ознайомлення студентів з особливостями мікробіоценозів ґрунтів природних і урбанізованих екосистем, методами біоіндикації антропогенно-змінених ґрунтів; застосування отриманих знань у вирішенні професійних завдань.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен **знати:**

- правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог;

- методи пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- новітні принципи та методи захисту навколишнього середовища;
- значення природно-заповідного фонду у досягненні Цілей сталого розвитку та збереженні природної спадщини для майбутніх поколінь.

уміти:

- вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- забезпечувати безпечні умови праці, дотримуватися вимог охорони праці, безпеки життєдіяльності та правил поведінки в умовах надзвичайних ситуацій;

- оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину;

- приймати обґрунтовані рішення;
- здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел;
- оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля;

- застосовувати методи організації та забезпечення збереження природно-заповідного фонду під час розроблення управлінських рішень, планів охорони територій і природоохоронних програм з метою досягнення Цілей сталого розвитку та збереження природного середовища

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

ЗК 1. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

ФК 3. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

ФК 7. Здатність до організації робіт, пов'язаних із оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПРН 12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПРН 13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

ПРН 17. Уміти обирати найраціональніші шляхи та ресурси для оптимізації та/або відновлення екосистем пермакультурними методами.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік тем

Тема 1. Роль мікроорганізмів в кругообігу азоту

Колообіг азоту складається з процесу мікробної його фіксації з атмосфери і включення зв'язаного азоту у малий біологічний колообіг, в якому виділяють деструкцію азотвмісних органічних сполук до аміаку (амоніфікація), окиснення аміаку до азотної кислоти (нітрифікація), наступного відновлення до вільного азоту (денітрифікація), який надходить у атмосферу. У цьому циклі перелічені тільки кінцеві продукти основних шляхів мікробної трансформації азоту у ґрунті, проте у кожному з них утворюються проміжні продукти.

Тема 2. Нітрифікуючі мікроорганізми

Тема 3. Вільноживучі аеробні та анаеробні азот фіксатори

На теперішній час відомо більш як 30 видів мікроорганізмів, здатних фіксувати азот атмосфери, які існують у ґрунті як хемоорганогетеротрофні та фототрофні організми.

Великий вклад у фіксування атмосферного азоту вносять представники групи азотобактерів, до якої належать роди *Azotobacter*, *Azomonas*, *Beijerinckia*.

Тема 4. Симбіотичні азотфіксатори. Класифікація та біологічні властивості.

До асоціативних фіксаторів азоту відносять мікроорганізми, які розвиваються у тісній взаємодії з коренями рослин і заселяють зону коренів (ризосферу), розміщуються безпосередньо на коренях (у ризоплані) і навіть проникають у тканини кореня (у гітосферу). Асоціативні азотфіксатори інтенсифікують процес біологічного зв'язування азоту лише за умов активної взаємодії з коренями рослин. Це представники родів *Azospirillum*, *Agrobacterium*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*. Продуктивність асоціативної азотфіксації за вегетаційний період у зоні помірного клімату становить 20-30 кг азоту на 1 га, що становить близько 50-60% кількості фіксованого біологічного азоту.

Тема 5. Засвоєння атмосферного азоту представниками *Azotobacter*

Великий вклад у фіксування атмосферного азоту вносять представники групи азотобактерів, до якої належать роди *Azotobacter*, *Azomonas*, *Beijerinckia*. До роду *Azotobacter* відносять аеробні грамнегативні мікроорганізми. Молоді клітини за морфологією є рухомими паличками розміром 2-3x4-6 мкм; при старінні вони перетворюються у крупні коки діаметром до 4мкм або клітини неправильної форми, розміщені поодинці, парами або групами. Палички втрачають джгутики і мають полісахаридну капсулу; аероби, мезофіли, хемоорганогетеротрофи, фіксують молекулярний азот, продукують біологічно активні речовини.

Найбільш часто у ґрунті зустрічаються такі види як *A. chroococcum* (колонії мають буро-коричнєве забарвлення), *A. vinelandii* (колонії зеленувато-флюоресцюючі), *A. agilis* (колонії безбарвні), *A. beijerinckii* (колонії світло-коричневі), *A. nigricans* (колонії від чорного до фіолетового кольору).

Тема 6. Роль мікроорганізмів в кругообігу вуглецю

Тема 7. Взаємодія мікроорганізмів і рослин

Взаємодія ґрунтових мікроорганізмів і рослин включає як позитивні, так і негативні аспекти. Позитивна роль мікроорганізмів на рослини проявляється в трансформації органічних рештків, синтезі гумусових сполук, постачанні рослин біологічно активними сполуками, що стимулюють їх ріст і розвиток. Крім того, мікроорганізми виконують роль “санітарів” у детоксикації органічних і неорганічних сполук, які забруднюють ґрунт і пригнічують ріст рослин, вони також синтезують протимікробні речовини, які пригнічують розвиток фітопатогенних мікроорганізмів.

Дисципліни, вивчення яких обов’язково передусь цій дисципліні:

Міжпредметні зв’язки:

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт														Форми та методи контролю знань
	денна форма							заочна форма							
	Усього	аудиторна					с.р.	Усього	аудиторна					с.р.	
		у тому числі							у тому числі						
л		сем	пр	лаб	інд	л			сем	пр	лаб	інд			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Роль мікроорганізмів в кругообігу азоту	12	2		2			8	12						12	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 2. Нітрифікуючі мікроорганізми	12	2		2			8	15	2	2				11	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти

Тема 3. Вільноживучі аеробні та анаеробні азот фіксатори	12	2		2			8	12						12	АР: Опитування, міні-контрольн і СР: конспекти
Тема4. Симбіотичні азотфіксатори. Класифікація та біологічні властивості.	12	2		2			8	12						12	АР: Опитування, міні-контрольн і СР: конспекти
Тема 5. Засвоєння атмосферного азоту представниками <i>Azotobacter</i>	18	4		2			12	12						12	АР: Опитування, міні-контрольн і СР: конспекти
Тема 6. Роль мікроорганізмів в кругообігу вуглецю	12	2		2			8	15	2		2			11	АР: Опитування, міні-контрольн і СР: конспекти

Тема 7. Взаємодія мікроорганізмів і рослин	12	2		2			8	12					12	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Іспит				1										
Усього годин	90	16		14			60	90	4		4		82	

Примітки: *АР* – аудиторна робота, *СР* – самостійна робота.

**4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни
«Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія»**

Разом: 90 год, лекції – 16 год, практичні (семінарські) заняття – 14 год, індивідуальні заняття – 0 год, самостійна робота – 60 год, підсумковий контроль – 1 год.

Модулі	Змістовий модуль 1						
Назва модуля	Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія						
Кількість балів за модуль	40 балів						
Лекції	1	2	3	4	5	6	7
Теми лекцій	Роль мікроорганізмів в кругообігу азоту	Нітрифікуючі мікроорганізми	Вільноживучі та анаеробні азотфіксатори	Симбіотичні азотфіксатори. Класифікація та біологічні властивості.	Засвоєння атмосферного азоту представниками <i>Azotobacter</i>	Роль мікроорганізмів в кругообігу вуглецю	Взаємодія мікроорганізмів і рослин
Теми практичних занять	Ґрунт як середовище існування мікроорганізмів.	Мікроскопія. Методи дослідження ґрунтової мікрофлори.	Вплив екологічних факторів на розвиток мікроорганізмів.	Таксономічна структура мікробних угруповань різних типів ґрунтів.	Застосування регуляторів росту рослин. Фітогормони.	Антропогенний вплив на ґрунтові мікроорганізми.	Нітрогеназна система азотфіксуючих бактерій.
Тести	10						
Види поточного контролю	AP: опитування, міні-контрольні, CP: конспекти						
Підсумковий контроль -	Тестовий іспит						

4.3. Форми організації занять

4.3.1. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Грунт як середовище існування мікроорганізмів.	2
2	Мікроскопія. Методи дослідження ґрунтової мікрофлори.	2
3	Вплив екологічних факторів на розвиток мікроорганізмів.	2
4	Таксономічна структура мікробних угруповань різних типів ґрунтів.	2
5	Застосування регуляторів росту рослин. Фітогормони.	2
6	Антропогенний вплив на ґрунтові мікроорганізми.	2
7	Нітрогеназна система азот фіксуючих бактерій.	2
	Разом	14

4.3.2. Теми самостійної роботи здобувачів освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Типи живлення ґрунтових мікроорганізмів.	6
2	Основні поняття екології ґрунтових мікроорганізмів.	6
3	Ієрархічні рівні організації мікробної системи ґрунту. Просторова структура мікробних угруповань. Таксономічна структура мікробних угруповань. Функціональна структура мікробних угруповань.	6
4	Типи екосистем.	6
5	Екологічні стратегії ґрунтових мікроорганізмів.	6
6	Колообіг вуглецю. Мікробна трансформація вуглецевих сполук.	6
7	Мікробні препарати для боротьби із збудниками хвороб і шкідниками рослин.	6
8	Основи технології виробництва мікробних препаратів для рослинництва.	6
9	Мікробні препарати на основі генетично модифікованих мікроорганізмів. Проблеми біобезпеки.	6
10	Роль мікроорганізмів у формування родючості ґрунтів за різних систем землеробств.	6
	Всього	60

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Змістовий модуль			
Типи живлення ґрунтових мікроорганізмів.	Самостійна робота	2	I-II
Основні поняття екології ґрунтових мікроорганізмів.	Самостійна робота	2	III
Ієрархічні рівні організації мікробної системи ґрунту. Просторова структура мікробних угруповань. Таксономічна структура мікробних угруповань. Функціональна структура мікробних угруповань.	Самостійна робота	2	IV
Типи екосистем.	Самостійна робота	2	V
Екологічні стратегії ґрунтових мікроорганізмів.	Самостійна робота	2	VI
Колообіг вуглецю. Мікробна трансформація вуглецевих сполук.	Самостійна робота	2	VII
Мікробні препарати для боротьби із збудниками хвороб і шкідниками рослин.	Самостійна робота	2	VIII
Основи технології виробництва мікробних препаратів для рослинництва.	Самостійна робота	2	IX
Мікробні препарати на основі генетично модифікованих мікроорганізмів. Проблеми біобезпеки.	Самостійна робота	2	X
Роль мікроорганізмів у формування родючості ґрунтів за різних систем землеробств.	Самостійна робота	2	XI
<i>Разом: 60 год</i>	<i>Разом: 20 балів</i>		

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

– *словесні*: лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;

– *наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація;

– *практичні*: вправи.

2. *За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації*: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. *За ступенем самостійності мислення*: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. *За ступенем керування навчальною діяльністю*: під керівництвом викладача; самостійна робота здобувачів освіти з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

5.3. Інклюзивні методи навчання

- Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.

- Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.

- Методи мотивації та стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.

- Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.

- Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.

- Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.

- Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень,

викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод "вибуху", метод природних наслідків і трудовий метод.

- Метод використання цифрового нарративу (цифрові тексти, презентації, розповіді, розміщені на блогах, відеокліпи, ігрові квести та ін.

- Методи забезпечення доступності інформації в різних форматах (збільшений шрифт, електронний формат).

- Методи структурування навчальної інформації за фреймовою моделлю (сегменти у визначеній послідовності виводяться на екран і супроводжуються поясненнями з розкриттям змісту кожного фрейму інформації).

- Методи самостійної роботи (індивідуальна робота та діяльність у групах і парах) базуються на освоєнні певної частини матеріалу за допомогою різних дидактичних і технічних засобів (наочного матеріалу, підручників, SMART-технологій (мережевих, мобільних, інформаційних технологій; робота в групах, парах використовується на етапах повторення або закріплення (запам'ятовування, застосування) матеріалу).

Методика навчання (як система) – організований набір методів, прийомів, засобів і форм навчання, який використовуються для досягнення освітніх цілей.

Методика є структурованим застосуванням методів – організоване використання різних методів і прийомів, яке обумовлено специфікою освітнього процесу або діяльності. Вона описує як саме, в якій послідовності і в яких умовах застосовуються певні методи для досягнення результату.

Методика навчання може включати в себе різні методи, стратегії, підходи, засоби навчання (аудіовізуальні матеріали, інтернет-ресурси, дидактичні ігри тощо) і системи організації роботи (до прикладу: поетапне вивчення лексики, розвиток навичок письмового та усного мовлення).

Методика викладання навчальної дисципліни — вибір викладачем та застосування методів для ефективного засвоєння матеріалу здобувачами освіти.

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами та порушеннями здоров'я має важливі відмінності, які враховують індивідуальні потреби кожного типу порушень і передбачає модифікацію форм роботи та типів завдань для таких здобувачів освіти.

Кожен тип інвалідності має свої специфічні потреби, і тому підхід до навчання має бути адаптованим, щоб забезпечити максимальну ефективність для здобувачів освіти. Враховуючи різні види порушень (порушення слуху, зору, рухової активності, когнітивні порушення тощо), методика вивчення буде різною. Використання адаптованих технологій, інклюзивних методів та індивідуальних підходів дозволяє забезпечити ефективне навчання для всіх здобувачів освіти, незалежно від типу інвалідності.

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами слуху

Для здобувачів освіти з вадами слуху основним викликом є відсутність або обмеження слухового сприйняття, що може ускладнити процес вивчення мови через усне спілкування та аудіоматеріали. Адаптованими методиками є:

Жестова мова: Якщо здобувач освіти має ваду слуху та використовує жестову мову як основний засіб комунікації, то вивчення дисципліни проводиться через переклад на жестову мову (із залученням відповідного спеціаліста чи фрагментів відео із дублюючим перекладом на жестову мову), зокрема для усного компоненту. Програми з навчання для таких здобувачів освіти можуть включати використання перекладачів жестової мови під час лекцій.

Субтитри: Всі відеоматеріали, які використовуються на заняттях (фільми, навчальні відео), мають субтитри, що дозволяє здобувачам освіти з вадами слуху ознайомлюватися з мовними структурами та словником.

Адаптовані навчальні матеріали: Використання візуальних методів, таких як ілюстрації, діаграми, картки з лексикою, допомагає краще засвоювати матеріал. Також створюються текстові файли або аудіоматеріали з субтитрами для покращення розуміння контексту.

Практика усного мовлення через письмове спілкування: Оскільки здобувачі освіти не чуять мовлення, замість усної практики для такої категорії здобувачів освіти фокусується увага на письмових завданнях, інтерактивних тестах і вправах, що включають роботу з текстами (письмові відповіді, розпізнавання лексики та граматики через текст).

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами зору

У здобувачів освіти з порушеннями зору основною проблемою є труднощі з візуальним сприйняттям інформації, тому методика навчання адаптована до аудіо- та тактильних матеріалів.

Технології для читання з екрану: Використання програм для читання з екрану, таких як JAWS або NVDA, дозволяє здобувачам освіти з порушеннями зору слухати текстовий матеріал. Це забезпечує доступ до електронних підручників, презентацій та інших навчальних ресурсів.

Адаптація навчальних матеріалів: Усі текстові матеріали надаються у форматі для читання з екрану або у шрифті Брайля. Це дає можливість здобувачам освіти не тільки читати, але й активно працювати з навчальними матеріалами.

Озвучення текстів: Використання спеціальних додатків для озвучування текстів або аудіокниг допомагає здобувачам освіти вивчати нові слова та фрази на слух, а також слухати приклади правильного вимовляння.

Аудіовізуальні завдання: Для таких здобувачів освіти використовуються аудіовправи, зокрема з вимови та слухової практики. Це дозволяє розвивати навички аудіювання та вимови, хоча й без візуального сприйняття.

Інтерактивні вправи на слух: Заняття включають завдання, орієнтовані на слухове сприйняття мови (завдання на розпізнавання вимови, на відмінності в інтонації, акценті тощо).

Методика навчання для здобувачів освіти з руховим порушеннями

Здобувачі освіти з руховими порушеннями, як правило, мають фізичні обмеження, які можуть вплинути на їхню здатність використовувати традиційні навчальні засоби, але їхні когнітивні та мовні навички, як правило, не порушені. З цією метою освітній процес відповідно адаптований для зручності та доступності.

Онлайн-навчання та доступ до цифрових матеріалів: Онлайн платформи дозволяють здобувачам освіти з руховими порушеннями навчатися без необхідності фізично перебування в аудиторії, а також допомагають уникнути труднощів із переміщенням.

Інтерфейси з підтримкою доступу: Використання програмного забезпечення та навчальних платформ, що підтримують голосові команди або дають можливість здійснювати навчання за допомогою спеціальних пристроїв для вводу (як-от пристрої для управління комп'ютером через рухи очей чи голівки).

Адаптація завдань для письмових відповідей: Враховуючи фізичні обмеження, здобувачі освіти можуть використовувати голосові помічники для виконання завдань або адаптовані клавіатури та інші технології для зручного введення тексту. Також враховується обсяг виконаних письмових завдань та швидкість проходження онлайн тестів, написання підсумкових робіт.

Методика навчання для здобувачів освіти з когнітивними порушеннями

Когнітивні порушення можуть включати труднощі з пам'яттю, увагою, сприйняттям інформації. Здобувачі освіти з такими порушеннями потребують адаптованих методик навчання, щоб забезпечити доступність матеріалу та поступове засвоєння нової інформації.

Розбиття матеріалу на малі блоки: Заняття структуруються (матеріал поділяється на малі частини), що дозволяє легше засвоювати інформацію та допомагає зберігати увагу на кожному етапі навчання.

Часті повторення та практичні вправи: Регулярне повторення пройденого матеріалу, використовуючи ігрові методи чи інші інтерактивні вправи.

Візуальні допоміжні засоби: Використання карток із лексикою, діаграм, малюнків допомагає здобувачам освіти з когнітивними порушеннями краще засвоювати мову.

Мультисенсорні підходи: Для здобувачів освіти з когнітивними порушеннями використовуються різні сенсорні канали (слух, зір, дотик), щоб стимулювати запам'ятовування та розуміння.

Методика навчання для здобувачів освіти із психічними порушеннями

Психічні порушення можуть включати депресії, тривожні розлади, посттравматичний стресовий синдром тощо, які можуть негативно впливати на здатність до концентрації, мотивацію та емоційний стан під час навчання.

Індивідуальний підхід: здобувачі освіти з психічними порушеннями потребують більш гнучкого підходу, наприклад, менших навантажень, частих перерв або персоналізованих уроків.

Підтримка в навчанні через терапевтичні методи: Залучення психологів або консультантів до освітнього процесу допомагає здобувачам освіти подолати емоційні труднощі.

Створення безпечного та підтримуючого середовища: Створення атмосфери довіри та підтримки, де здобувач освіти може вільно звернутися за допомогою або адаптувати темп навчання до своїх потреб.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з одного змістового модуля.

Результати навчальної діяльності здобувачів освіти оцінюються за 100-бальною шкалою в кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки здобувачам освіти, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності здобувачів освіти, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу здобувача освіти на семінарських, практичних, лабораторних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує здобувач освіти за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	Ставиться за вияв здобувачем освіти повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді здобувача освіти наявні незначні помилки.
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але здобувач освіти спроможний усунути їх із допомогою викладача.
«незадовільно»	Виставляється здобувачу освіти, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхнева, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться здобувачу освіти, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру

Вид діяльності здобувача освіти	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль n	
		кількість одиниць максимальна	а кількість	кількість одиниць максимальна	а кількість	кількість одиниць максимальна	а кількість
I. Обов'язкові							
1.1. Відвідування лекцій	–	–					
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	–	–					
1.3. Робота на семінарському і практичному занятті	25	4	100				
1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	–	–	–				
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи: оцінюється на семінарському занятті	–	–	–				
1.6. Виконання модульної роботи (здача заліку)	30	1	30				
Разом		-	100				
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 100							
II. Вибіркові							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5	1	5				
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5	1	5				
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5	1	5				
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10	1	10				
2.5. Участь у науковій студентській конференції	5	1	5				
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5	1	5				
Разом			35			-	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 35							

Всього балів за теоретичний і практичний курс: 100

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
45 – 53	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
36 – 44	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
21 – 35	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 20		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.4. Оцінка за іспит: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
30 – 35	<i>добре</i>	4	B C	<i>добре</i>
21 – 29	<i>задовільно</i>	3	D E	<i>задовільно</i>
11 – 20	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 10		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
		екзамен	залік		
90 – 100	<i>відмінно</i>	5	<i>зараховано</i>	A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	4		B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>	4		C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	3		D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>	3		E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	2	<i>не зараховано</i>	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>	2		F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.6. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума	Іспит*
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Не більше 100	Не більше 30
14	14	16	14	14	14	14		

T1, T2 ... T8 – теми занять.

*- іспит складається у випадку, коли здобувач освіти не набрав необхідну кількість балів для автоматичного отримання оцінки, або ж хоче підвищити свій бал.

6.6. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

1. Що таке педосфера?
2. Забезпечення життя на Землі, місце існування живих організмів
3. Регулювання складу атмосфери
4. Забезпечення взаємодії великого геологічного і малого біологічного колообігу речовин
5. Регулювання складу гідросфери
6. Регулювання інтенсивності біосферних процесів
7. Що таке утворення гумусу
8. Що таке захисна роль у відношенні до літосфери
9. Тверда фаза ґрунту, складові частини
10. Рідка фаза, складові частини
11. Газова фаза, складові частини
12. Жива фаза ґрунту
13. Морфологія та класифікація ґрунтів
14. Ґрунти України
15. Дерново-підзолисті і торф'яно-підзолисті ґрунти.
16. Сірі лісові ґрунти
17. Чорноземи. Опідзолені чорноземи. Вилугувані чорноземи
18. Чорноземи типові. Чорноземи південні
19. Каштанові ґрунти
20. Бурі лісові ґрунти
21. Солонці й солончаки
22. Амоніфікація
23. Нітрифікація
24. Денітрифікація
25. Азотфіксація
26. Сімбіотрофні азотфіксатори
27. Вільноіснуючі аеробні азотфіксатори
28. Вільноіснуючі анаеробні азотфіксатори
29. Мікориза, типи мікоризи
30. Роль мікоризи в сільськогосподарських ґрунтах
31. Роль мікоризи у покращенні структури ґрунту
32. Роль мікоризи у покращенні кругообігу поживних речовин
33. Роль мікоризи у біологічному контролі захворювань
34. Алелопатичні взаємовідносини мікроорганізмів і рослин
35. Алелопатичні рослин, які можуть серйозно зашкодити вашому саду
36. Алелопатичний потенціал середовища
37. Алелопатично пасивні та активні речовини. Коліни
38. Ґрунтовтома
39. Склад ґрунтової мікрофлори. Автохтонна, зимогенна
40. Загальна характеристика гумусу

41. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу
42. Роль мікроорганізмів в деструкції гумусових сполук
43. Роль мікроорганізмів у розкладі рослинних решток у ґрунті
44. Деструкція целюлози і родючість ґрунту
45. Типи взаємовідносин між мікроорганізмами
46. Автотрофна та гетеротрофна денітрифікація
47. Функціональна структура мікробних угруповань
48. Ферментативна активність ґрунтів
49. Екологічні стратегії ґрунтових мікроорганізмів
50. Колообіг вуглецю. Мікробна трансформація вуглецевих сполук
51. Мікробні препарати для боротьби із збудниками хвороб і шкідниками рослин
52. Основи технології виробництва мікробних препаратів для рослинництва

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мультимедійні презентації за матеріалами навчальної дисципліни.
2. Навчальні відеофільми.
3. Електронна бібліотека з матеріалами навчальної дисципліни.
4. Матеріали на платформі для дистанційного навчання:

<https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=27900>

7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю

Мультимедійні матеріали

Презентації відповідно до тематики теоретичного курсу.

Для інклюзивного навчання:

- методики диференційованого підходу до процесу навчання й оцінювання знань, умінь і здібностей здобувачів освіти з інвалідністю;
- дистанційні програми навчання для здобувачів освіти із проблемами слуху і порушеннями опорно-рухового апарату.
- спеціалізовані комп'ютерні програми для навчання осіб з інвалідністю;
- забезпечення осіб із проблемами зору спеціальною літературою: книгами, підручниками, навчальними посібниками, журналами, надрукованими шрифтом Брайля та укрупненим шрифтом, і звуковими комп'ютерними програмами;
- наявність аудіовізуальних засобів навчання, спеціальної навчально-методичної літератури в електронному, друкованому, аудіовізуальному форматах для осіб з інвалідністю;
- дидактичні матеріали та засоби навчання осіб з інвалідністю для дистанційної та відкритої форм здобуття освіти.

7.2. Глосарій (термінологічний словник)

Автотрофи – 1) живі організми, що самі продукують потрібні їм речовини; 2) живі організми з точки зору функцій, що виконуються ними в процесі обміну речовин та енергії в екосистемах.

Адсорбат – речовина, яка адсорбована на поверхні розділу фаз (див. адсорбція).

Адсорбент – тіло з великою внутрішньою або зовнішньою поверхнею, на якій відбувається адсорбція речовин – газів або розчинів, що торкаються поверхні. До ґрунтових А. належать глинисті мінерали та високодисперсні органічні й органо-мінеральні сполуки.

Аероби – організми, що здатні існувати лише в кисневмісному середовищі.

Азотфіксатори – бактерії і водорості (переважно синьозелені), що фіксують атмосферний азот.

Акарициди – хімічні речовини (пестициди), що використовуються для знищення шкідливих клящів.

Активний гумус – термін О.Н.Соколовського. Форма колоїдного гумусу, який приймає активну участь в утворенні ґрунтової структури; представляє собою ту частину гумусу, яка здатна пептизуватися та переходити в розчин після заміни в ґрунті обмінно-увібраного кальцію натрієм.

Актиноміцети – група прокаріотів, які утворюють міцелій, широко розповсюджені у всіх г. Відіграють велику роль у мінералізації різноманітних органічних речовин.

Акумуляція біологічна в ґрунті – накопичення в ґрунті органічних, органо-мінеральних і мінеральних речовин внаслідок життєдіяльності нижчих і вищих рослин, ґрунтової мікрофлори.

Алювіальні відклади [син.: алювій] – наноси, які утворюються алювіальними потоками. Характерними рисами є їх шаруватість, часто майже горизонтальна, добра сортованість механічних елементів, а також обкатаність зерен. Містяться на дні заплави (річкової долини, яка періодично затоплюється водою). А.в. (породи) часто бувають дуже багаті на поживні речовини. Розрізняють русловий алювій, який утворився з крупних уламків (валуни, галька), та заплавної алювій, який утворився з більш дрібного матеріалу. На А.в. формуються досить високородючі заплавні ґрунти.

Альbedo ґрунту – відношення кількості променевої енергії Сонця, відбитої від поверхні ґрунту, до кількості енергії, що падає на цю поверхню. Виражається в процентах.

Амінокислоти ґрунту – частина органічних речовин, яка представлена в ґ. "вільними" А., що переходять у витяжку органічних розчинників (спирти та ін.) та "гідролізованими" А., які витягуються з ґ. при його обробці сильними кислотами в автоклаві (25% H₂SO₄ або 6н HCl).

Амоніфікація – процес мікробіологічного розкладу азотвмісних органічних сполук (білків, нуклеїнових кислот і т.п.) з виділенням аміаку.

Біологічна активність ґрунту – сукупність біологічних процесів, що протікають в ґ.

Брюнізем – сильно гумусований, насичений, чорноземоподібний ґрунт прерій.

Бурі лісові ґрунти [син.: буроземи] – оглинені сіалітні ґ., що формуються переважно в горах і на добре дренованих рівнинах під суббореальними вологолісовими насадженнями дуже різноманітного ФКладу.

Бурі напівпустельні ґрунти – зональний для суббореальної напівпустельної зони з розрідженою полино-солянковою рослинністю та різко посушливим кліматом.

Вилуговання ґрунту – вимивання з ґ. різних розчинних речовин у процесі вивітрювання та ґрунтоутворення низхідним або боковим током ґрунтового розчину.

Виснаження ґрунту – збіднення ґ. на поживні речовини в результаті тривалого вирощування с.-г. культур без внесення добрив або при недостатній їх кількості.

Відновлення – хімічна реакція, протилежна окисненню. Суть В. полягає в приєднанні електронів речовиною, яка відновлюється.

Вологість ґрунту – вміст води в ґрунті, %.

Галофіти – рослини, що пристосувалися рости на засолених ґрунтах.

Гетеротрофи – мікроорганізми, які отримують вуглець з органічних сполук.

Гідроліз – хімічна взаємодія речовини з водою, що супроводжується розкладом ФКладного хімічного тіла на його ФКладові частини і приєднанням до них іонів води (H⁺ та OH⁻).

Горизонт гумусовий – генетичний горизонт максимального накопичення гумусових речовин у верхній частині мінерального профілю г.

Горизонт ілювіальний – генетичний горизонт г., в якому відбувається накопичення речовин, які виносяться з вищерозташованих (елювіальних) горизонтів.

Горизонт елювіальний – генетичний горизонт г., де відбувається вимивання, освітлений, збіднілий на мул, півтораоксиди та основи (підзолистий, осолоділий, іллімеризований горизонти).

Горизонт карбонатний – горизонт, в якому мають місце виділення карбонатів в тій чи іншій формі.

Горизонт рудяковий – горизонт рясного накопичення щільних орґано-мінеральних утворень заліза, марганцю, інколи фосфору та ін.

Ґрунт – це особливе природно-історичне тіло, ФКладна поліфункціональна відкрита чотирьохфазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, яка є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, часу і яка володіє родючістю.

Ґрунтоутворення – процес формування г. в результаті взаємодії організмів і продуктів їх життєдіяльності з материнськими породами та продуктами їх вивітрювання в умовах певного клімату, рельєфу та часу.

Ґумати та ґумінові кислоти – за М.І.Лактіоновим, являють собою не один, а два стани гумусових речовин. Ґумати – природна сольова форма гумусових речовин в г., міцели яких наділені активними карбоксильними та аміногрупами, тому вони необоротно взаємодіють з мінеральними часточками породи, незалежно від знака зарядів на поверхнях цих часточок. Ґумінові кислоти (Ґк) – це препарати гумусових речовин, штучно переведених у кислотну форму шляхом діалізу, який призводить до інактивації аміногруп на поверхнях міцел. Тому Ґк можуть необоротно взаємодіяти тільки з позитивними валентностями на поверхнях мінеральних часточок породи.

Ґуміни – комплекс гумусових речовин, міцно пов'язаних з мінеральною частиною г.

Ґумінові кислоти – темнозабарвлені препарати гумусових речовин колоїдної природи, які штучно виділяються з г. в кислотній формі. Інша точка зору: це ФКладова частина ґумусу.

Ґуміфікація – за Л.М.Александровою (1980), поняття "ґуміфікація" і "ґумусоутворення" не тотожні. Ґуміфікація – лише ланка процесу утворення особливого класу орґанічних речовин – гумусових кислот, що накопичуються

при трансформації мертвих рослинних, мікробних і тваринних залишків у біосфері, у ґрунті, торфі, сапропелі та інших органічних тілах природи.

Гумус – за М.І. Лактіоновим Г. – це продукт одночасно протікаючих у будь-якому ґрунті біо-фізико-хімічних процесів перетворення органічних залишків, що являє собою ФКладний за хімічним ФКладом комплекс специфічно ґрунтових темнозабарвлених органо-мінеральних сполук, які, перебуваючи у колоїдно згуслому стані, зумовлюють агрономічно значущі властивості ґрунту, а через їх сукупність – його родючість. Гумус – це гетерогенна динамічна полідисперсна система високомолекулярних азотистих ароматичних сполук кислотної природи.

Денітрифікація – процес відновлення мікроорганізмами окиснених форм азоту в ґ. до газоподібних оксидів і молекулярного азоту.

Дерновий ґрунтоутворний процес – ґрунтоутворний процес, який розвивається під трав'янистою рослинністю на багатих карбонатами породах в автоморфних умовах зволоження. Його особливість – накопичення гумусу, поживних речовин, створення грудкувато-зернистої структури у верхній частині профілю ґ.

Дерново-карбонатні ґрунти – найбільш характерними властивостями Д.к.г. є слабокисла або нейтральна реакція верхніх горизонтів і лужна – нижніх, високий вміст гумусу, висока насиченість основами.

Детрит – компонент органічної частини ґрунту, представлений напіврозкладеними, що втратили форму і частково анатомічну будову органічними рештками. Д. неможливо відокремити від загальної маси гумусу при визначенні його вмісту в ґрунті.

Дихання ґрунту – ритмічний повітрообмін між ґ. та атмосферою, який відбувається внаслідок розширення та стиФКання ґрунтового повітря при коливаннях температури або змінах атмосферного тиФКу.

Добрива мінеральні – Д., які містять макро- та мікроелементи в неорганічній формі.

Добрива органічні – Д., які містять поживні речовини у вигляді органічних сполук (гній, торф, компости, гноївка, пташиний послід, зелене добриво, відходи цукрового, шкіряного, рибного виробництва, міське сміття).

Елювій – продукти руйнування (вивітрювання) корінних порід, які залишаються на місці свого утворення.

Жовто-бурі ґрунти – група ґ., перехідних від жовтоземів до бурих лісових.

Забруднення ґрунту – попадання на поверхню та всередину ґ. забруднювачів, що не розкладаються в процесі самоочищення ґ. і змінюють його властивості.

Засолені ґрунти – ґрунти з підвищеним (більше 0,1% вмістом ваг.) легкорозчинних у воді солей (хлоридів, сульфатів тощо), на глибині до 1,5 м.

Імобілізація поживних речовин – перехід поживних речовин ґ. з доступної для рослин форми в недоступну.

Карбонатні ґрунти – ґ., у верхньому (гумусовому) горизонті яких містяться карбонати кальцію та магнію.

Кислотність ґрунтів – здатність ґ. підкислювати ґрунтовий розчин або розчини солей внаслідок присутності в ФКладі ґ. кислот, а також обмінних іонів водню та катіонів, які утворюють при їх витиФКуванні гідролітично кислу сільку (переважно Al^{3+}).

Колоїди ґрунтові – особливий стан речовини, коли вона, утворюючись за рахунок фізичної диспергації твердих тіл або асоціювання молекул рідини в агрегати колоїдальних розмірів (1-100 нм), набуває найбільш стійку форму в умовах зовнішнього середовища. В ґ. розрізняють мінеральні (глина), органічні (гумус) та органо-мінеральні к.

Липкість ґрунту – властивість вологого ґ. прилипати до металевої поверхні. Залежить від гранулометричного ФКладу ґ., ФКладу обмінно-поглинених катіонів і вологості ґ.

Макрофауна ґрунту – хребетні тварини, що проживають або тимчасово перебувають у ґ. (жаби, ящірки, гадюки, гризуни, кроти і т. ін.).

Макроелементи – хімічні елементи, які засвоюються рослинами у великих кількостях. Головні М. – N, P, K, Ca, Mg, S, Fe.

Мезофауна ґрунту – великі (від декількох мм до декількох см) ґрунтові безхребетні, наприклад, дощові черв'яки, мокриці, багатоніжки, великі павукоподібні, чисельні комахи та їх личинки, слизняки, равлики. Деякі дослідники називають цю групу тварин макрофауною.

Мікроорганізми ксерофільні – М., що здатні розвиватися при дефіциті вологи.

Мікроорганізми оліготрофні – М., які пристосовані до розвитку в умовах середовища, бідного на поживні речовини. Відрізняються повільним ростом.

Мікрофауна – ґрунтові безхребетні, які не розрізняються або ледве розрізняються неозброєним оком (коловратки, тихоходки, нематоди, кліщі, ногохвостки).

Мікрофлора – сукупність мікроорганізмів, які населяють ґ.

Міцелій – вегетативне тіло грибів і актиноміцетів, яке представлено системою розгалужених гіф.

Нітрифікатори – група автотрофних мікроорганізмів, здатних отримувати енергію для життєдіяльності за рахунок окиснення неорганічних сполук азоту.

Нітрифікація – процес мікробіологічного перетворення азоту в ґ. з аміачних форм в нітратні з утворенням селітр. Відбувається при участі аеробних мікроорганізмів. Селітри є важливим джерелом азоту для живлення рослин.

Окиснення – в широкому розумінні – процес, при якому речовина, що окиснюється (атом, іон) позбавляється одного або декількох електронів; при цьому відбувається підвищення позитивної валентності елемента.

Оліготрофи – організми, мало вибагливі до наявності поживних речовин у середовищі існування, рослини, що ростуть на неродючих ґрунтах (біловус, сосна звичайна тощо).

Опідзолені ґрунти – ґ., в яких процес опідзолювання є супутнім основному. В такому разі термін додається до типової назви ґ. (чорнозем опідзолений, бурий лісовий опідзолений ґ. і т.д.).

Підзолисті ґрунти – зональний тип бореальних тайгово-лісових зон, сіалітні профільно-диференційовані ґрунти з такими найбільш характерними властивостями: значне збіднення мулом, фізичною глиною, півтораоксидами та основами верхніх горизонтів і збагачення їх кремнеземом, кисла реакція, висока ненасиченість основами, низький вміст гумусу (від 1 до 4%).

Потужність ґрунту – загальна глибина профілю ґ. (см) від денної поверхні до мало зміненої породи. П.ґ. може коливатися в значних межах залежно від умов ґрунтоутворення і типу ґ. – від декількох см до 2-3 м і більше.

Пролувій – відклади тимчасових бурхливих гірських потоків. Накопичуються біля підніжжя гір. Характерна ознака П. – гетерогенність ФКладу.

Процеси анаеробні – процеси перетворення органічних і мінеральних речовин в ґ., які відбуваються при недостатньому надходженні в ґ. кисню або при його повній відсутності, що веде до появи відновлених або недоокиснених сполук.

Процеси аеробні – протікають в г. при достатньому надходженні кисню.

Псевдоміцелій – міцелій дріжджів, гіфи якого ФКладені клітинами, що утворилися шляхом брунькування, а не ділення, як у справжньому міцелії грибів. Так само іменують виділення дрібнокристалічного кальциту у вигляді тонких ниточок, що помітні на стінках ґрунтового розрізу, (див. "карбонати в ґрунті").

Ризосфера – об'єм г., який безпосередньо прилягає до коріння рослин і відрізняється високою біологічною активністю.

Сірі лісові ґрунти – утворюються під суббореальними широколистяними лісами в умовах помірно континентального, а також під модриновими та березовими лісами в умовах континентального клімату. В межах типу С.л. г. виділяють три підтипи: ясно-сірі, сірі й темно-сірі.

Сіроземи – г. зі слабо диференційованим профілем. Формуються в пустельно-степовій зоні субтропічного поясу, переважно на лесах і лесовидних суглинках. Розділяються на три підтипи: ясні, типові, темні.

Солонцюваті ґрунти – група ґрунтів різних типів, які (на родовому рівні) мають морфологічні та фізико-хімічні властивості, зумовлені наявністю обмінного Na в колоїдному комплексі. За ступенем вираження солонцюватості С.г. поділяються на слабо-, середньо- та сильносолонцюваті.

Супісок – ґрунт, у якому міститься від 10 до 15-20% фізичної глини.

Таксономія ґрунтів – система одиниць групових підрозділів г. різного рангу (тип, підтип, рід, вид, різновид) в їх взаємній супідрядності для систематики та класифікації.

Тип ґрунту – основна таксономічна одиниця класифікації г., яка застосовується в Україні. Т.Г. – велика група ґрунтів, що розвиваються в однотипових біологічних, кліматичних, гідрологічних умовах і характеризуються яФКравим проявом основного процесу ґрунтоутворення при можливому сполученні з іншими процесами.

Удобрення зелене див.: сидерація.

Удобрення основне – внесення добрив до посіву або посадки с.-г. культур. Є основним джерелом поживних речовин для рослин протягом вегетації.

Фауна ґрунтова – сукупність тварин, що населяють г., які перебувають в ньому все своє життя або тимчасово, в будь-якій стадії індивідуального розвитку.

Фотосинтез – синтез зеленими рослинами органічних речовин з вуглекислого газу і води за допомогою світлової енергії, що вбирається хлорофілом. Основний процес новоутворення органічних речовин на Землі, трансформації сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків.

Хемосинтез – синтез органічних речовин з вуглекислого газу та інших неорганічних речовин без участі світла, за рахунок енергії, вивільненої при окисненні неорганічних речовин. Здійснюється мікроорганізмами

Хімія ґрунтів – розділ ґрунтознавства, предметом вивчення якого є ФКлад, структура сполук, фізико-хімічні та колоїдно-хімічні властивості мінеральної та органічної частин ґ., їх взаємодія, зміни при сільськогосподарському використанні ґ., а також хімічні методи дослідження та аналізу ґ.

Цілинні ґрунти – ґ., які ніколи не використовувались у землеробстві і знаходяться під природною рослинністю.

Чорноземи – тип нейтральних ізогумусових суббореальних ґ. Будова профілю: гумусовий горизонт (Н+Нр) виражений дуже добре, рівномірно профарбований гумусом, від темно-сірого до майже чорного забарвлення, часто зернистої або зернисто-грудкуватої структури; перехідний горизонт сірий з бурувато-коричневим відтінком та укрупненням структури. Г. характеризуються високим вмістом гумусу (до 15% у цілинних варіантах) у верхніх 10 см та дуже поступовим його зменшенням з глибиною.

Штучні ґрунти – ґ., які створюються в процесі рекультивації земель з порушеним ґрунтовим покривом, а також органо-мінеральні суміші, які використовуються в теплицях, парниках, оранжереях.

Щільність складення ґрунту – маса абсолютно сухого ґ. в одиниці об'єму непорушеної будови (г/см куб). Залежить від гранулометричного ФКладу, природи мінералів, вмісту органічних речовин, структурного стану ґ. тощо.

7.3. Рекомендовані інформаційні джерела

Основні

1. Грунтова екологія, мікробіологія та мікологія. Навчальний посібник Тугай Т.І., Тугай А.В. – К.: Університет «Україна», 2026. – 72 с.

2. Особливості патогенезу збудників корневих гнилей та підвищення стійкості рослин : монографія / Р. В. Ковбасенко, Ю. В. Коломієць, Л. О. Білявська, В. В. Теслюк, В. М. Ковбасенко, Н. М. Сергійчук, О. Г. Афанасьєва, В. І. Мельник; Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національна аграрна академія наук України, Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства", Національна академія наук України, Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного. - Київ : Ямчинський О. В. , 2023. - 365 с. - Бібліогр.: с. 217-365 - укр.

Додаткові:

1. Білявська Л.О., Іутинська Г.О., Скроцький С.О., Титова Л.В., Леонова Н.О., Хоменко Л.А., Лобода М.І., Рожкова Т.О., Василюк О.М. Визначення біологічної активності ґрунтів, постраждалих від воєнних дій. Методичні рекомендації. Київ: АРТМІЛЛ. 2023. 70 с.

2. Коць С.Я. Біологічна фіксація азоту: Досягнення та перспективи розвитку. Фізіологія рослин і генетика. 2021. Т. 53. № 2 <https://doi.org/10.15407/frg2021.02.128>

3. В. В. Волкогон Роль мікроорганізмів у первинних процесах формування родючості ґрунтів. Сільськогосподарська мікробіологія. 2024. Вип. 39. С. 3–21. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.39.3-21>

Рекомендовані курси для поглибленого вивчення дисципліни (неформальна освіта):

1. Soil Salinity Laboratory [http:// www.usssl.ars.usda.go](http://www.usssl.ars.usda.go)

2. Canadian Soil Information System <http://www.sis.agr.gc.ca/cansis>

3. International Soil Reference and Information Centre <http://www.isric.nl>

Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. Soil Salinity Laboratory [http:// www.usssl.ars.usda.gov](http://www.usssl.ars.usda.gov)
2. Canadian Soil Information System <http://www.sis.agr.gc.ca/cansis>
3. International Soil Reference and Information Centre <http://www.isric.nl>

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція	власний або кафедральний ноутбук	проектор, приміщення з доступом до Інтернету
Практичне заняття	власний або кафедральний ноутбук	проектор, приміщення з доступом до Інтернету