

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

ІНСТИТУТ БІОМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ,
ЕКОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з освітньої діяльності

Оксана КОЛЯДА

«30» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК ГРУНТОВА МІКРОБІОЛОГІЯ

освітня програма «ТЕРАПЕВТИЧНЕ САДІВНИЦТВО»

(назва освітньої програми)

освітнього рівня «МАГІСТР»

(назва освітнього рівня)

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 206 САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

(шифр і назва спеціальності)

Вид дисципліни: вибіркова

Обсяг, кредитів: 5 (150)

Форма підсумкового контролю: залік

Київ - 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Техноекологія» для здобувачів освіти за галуззю знань 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальністю 206 Садово-паркове господарство, освітнього ступеня «магістр». К. : Університет «Україна», 2024. 42 с.

Розробники програми:

Тетяна ТУГАЙ, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології Інституту біомедичних технологій,

Андрій ТУГАЙ, кандидат біологічних наук.

Викладачі:

Тетяна ТУГАЙ, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій та імунології Інституту біомедичних технологій,

Андрій ТУГАЙ, кандидат біологічних наук.

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

Протокол від 30 серпня 2024 року № 1

ПЕРЕВІРЕНО

Завідувач кафедри



Тетяна ТУГАЙ

30.08.2024 р.

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

ТЕРАПЕВТИЧНЕ САДІВНИЦТВО

(назва освітньої програми)

Гарант освітньої
професійної) програми

(підпис)



Валентина МОВЧАН

(прізвище та ініціали)

30 серпня 2024 р.

ПРОЛОНГАЦІЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028
Дата засідання кафедри / циклової комісії	30.08.2024			
№ протоколу	1			
Підпис завідувача кафедри / голови циклової комісії				

Матеріали до курсу розміщено на сайті Інтернет-підтримки освітнього процесу <https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1191>

Робочу програму перевірено
Завідувач кафедри
30.08.2024 р.



Тетяна ТУГАЙ

Зміст

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	8
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
4.1. Анотація дисципліни	10
4.2. Структура навчальної дисципліни	11
4.2.1. Тематичний план	11
4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни	13
4.3. Форми організації занять.....	15
4.3.1. Теми практичних занять.....	15
4.3.2. Теми самостійної роботи здобувачів освіти.....	16
5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	
5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.....	18
5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.....	18
5.3. Інклюзивні методи навчання.....	18
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	23
6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти .	24
6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру	25
6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS.....	26
6.4. Оцінка за іспит: шкала оцінювання національна та ECTS.....	26
6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS.....	27
6.6. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти.....	27
6.7. Орієнтовний перелік питань до заліку.....	28
7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	31
7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю.....	31
7.2. Глосарій (термінологічний словник).....	32
7.3. Рекомендована література.....	38
7.4. Інформаційні ресурси	42
8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	42

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній / освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Загальний обсяг кредитів – 5	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Вид дисципліни вибіркова	
	Спеціальність 206 Садово-паркове господарство	Цикл підготовки Загальний	
Модулів – 1	Освітня програма Терапевтичне садівництво (назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	2 -й
Загальний обсяг годин – 150 год	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних - 3 самостійної роботи здобувача освіти – 7	Освітній / освітньо-професійний ступінь: магістр	20 год	5 год
		Практичні, семінарські	
		20 год	5 год
		Лабораторні	
		год	год
		Самостійна робота	
		110 год	140 год
Вид семестрового контролю: залік			

Програма дисципліни виконується в повному обсязі незалежно від форми здобуття освіти.

Аудиторне навантаження заочної форми становить 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.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення:

- 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 здобувачів освіти з особливостями мікробіоценозів ґрунтів природних і урбанізованих екосистем методами біоіндикації антропогенно-змінених ґрунтів;
- застосування отриманих знань у вирішенні професійних завдань.

Головні завдання навчальної дисципліни:

- з'ясувати особливості розвитку мікробних угруповань ґрунтів у залежності від абіотичних і біотичних екофакторів;
- познайомити здобувачів освіти з функціональною структурою ґрунтових мікробіоценозів, із екологічними стратегіями мікробних популяцій у ґрунті;
- познайомити з еколого-мікробіологічними та санітарно-гігієнічними особливостями ґрунтів природних і урбанізованих екосистем і принципом їх біоіндикації.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

знати:

- систематику, будову, морфологічні особливості;
- фізіологію та екологію мікроорганізмів;
- значення і роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі;
- структуру і принципи функціонування мікробіоценозів ґрунтів;
- прийоми складання наукових звітів;
- норми безпеки та прийоми роботи в мікробіологічній лабораторії, техніку дослідження мікроорганізмів, методи культивування мікроорганізмів, отримання чистих культур; лабораторного аналізу зразків ґрунтів, рослин і сільськогосподарської продукції;

вміти:

- правильно оцінювати екологічний стан і роль мікроорганізмів у підтримці гомеостазу в ґрунті;
- ідентифікувати ґрунтові мікроорганізми основних еколого-трофічних груп;
- викладати і критично аналізувати отриману інформацію прямими і непрямыми методами кількісного-якісного аналізу ґрунтової мікробіоти, методами біоіндикації ґрунтів;
- представляти результати біологічних досліджень;
- готувати і стерилізувати поживні середовища;
- готувати препарати живих і фіксованих мікроорганізмів і мікроскопіювати їх;
- проводити кількісний і якісний облік мікрофлори ґрунту.

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 11. Здатність прогнозувати наслідки, знаходити ефективні рішення в плануванні і реалізації проєктів із урахуванням наявних обмежень.

ФК 13. Здатність планувати та здійснювати збір, обробку, аналіз і систематизацію науково-технічної інформації з теми дослідження, обирати методики і засоби розв'язання складних задач професійної діяльності.

ФК 14. Здатність до отримання нових знань та проведення прикладних досліджень в галузі садово-паркового господарства, узагальнення та систематизації отриманої інформації.

ФК 16. Здатність застосовувати інноваційні технології озеленення та оздоровлення в садово-парковому господарстві і гарденотерапії.

ФК 18. Здатність проєктувати та облаштовувати терапевтичні сади різного функціонального призначення для відновлення здоров'я, соціальної реабілітації та досягнення продовольчого суверенітету.

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ПР 1. Обґрунтовувати технологічні процеси інженерної підготовки території, будівництва та утримання об'єктів садово-паркового господарства.

ПР 5. Пропонувати та організовувати еколого-біологічні та технологічні заходи створення та утримання об'єктів садово-паркового господарства, природних і культурних ландшафтів.

ПР 12. Створювати об'єкти озеленення різного призначення та підбирати комплекс робіт по догляду за рослинами у насадженнях.

ПР 18. Організовувати створення та підтримку екосистем із інтегрованими садово-парковими комплексами для терапевтичного садівництва та використання цих комплексів для відновлення фізичного, ментального, психологічного та психічного здоров'я, соціальної реабілітації та досягнення продовольчого суверенітету пермакультурними методами.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Анотація дисципліни

Тема 1. Предмет та завдання ґрунтової мікробіології.

Тема 2. Ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів.

Тема 3. Вплив хімічних речовин, добрив та засобів обробітку ґрунту на мікрофлору ґрунту.

Тема 4. Структура мікробіоценозів ґрунту та закономірності їх розвитку.

Тема 5. Склад ґрунтової мікрофлори.

Тема 6. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту. Нітрифікуючі мікроорганізми. *Azotobacter*.

Тема 7. Вільноживучі аеробні та анаеробні азотфіксатори. Симбіотичні азотфіксатори.

Тема 8. Роль мікроорганізмів у кругообігу вуглецю.

Тема 9. Розклад рослинних решток у ґрунті. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу.

Тема 10. Взаємодія мікроорганізмів і рослин. Мікробні препарати на основі ґрунтових мікроорганізмів.

Дисципліна, вивчення якої обов'язково передуює цій дисципліні: «Основи екології».

Постреквізити: підготовка та захист кваліфікаційної роботи.

Міжпредметні зв'язки:

1. Ботаніка.
2. Зоологія.
3. Технології терапевтичного садівництва з основами педагогічної діяльності.
4. Конструктивна екологія та пермакультура.

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. Предмет та завдання ґрунтової мікробіології.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 2. Ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 3. Вплив хімічних речовин, добрив та засобів обробітку ґрунту на мікрофлору ґрунту.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 4. Структура мікробіоценозів ґрунту та закономірності їх розвитку.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 5. Склад ґрунтової мікрофлори.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 6. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту. Нітрифікуючі мікроорганізми. Azotobacter.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти
Тема 7. Вільноживучі аеробні та анаеробні азотфіксатори. Симбіотичні азотфіксатори.	15	2		2			11	15	0,5		0,5			14	АР: Опитування, міні-контрольні СР: конспекти

Тема 8. Роль мікроорганізмів у кругообігу вуглецю.	15	2		2			11	15	0,5		0,5		14	АР: Опитування, міні- контрольні СР: конспекти
Тема 9. Розклад рослинних решток у ґрунті. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу.	15	2		2			11	15	0,5		0,5		14	АР: Опитування, міні- контрольні СР: конспекти
Тема 10. Взаємодія мікроорганізмів і рослин. Мікробні препарати на основі ґрунтових мікроорганізмів.	15	2		2			11	15	0,5		0,5		14	АР: Опитування, міні- контрольні СР: конспекти
Усього годин	150	20		20			110	150	5		5		140	

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

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	Методи відбору мікробіологічних зразків та їх підготовки для їх подальшого дослідження	2
3	Мікроскопія	2
4	Методи дослідження живих клітин мікроорганізмів	2
5	Вплив екологічних факторів на розвиток мікроорганізмів	2
6	Методи культивування мікроорганізмів	2
7	Таксономічна структура мікробних угруповань	2
8	Методи мікроскопії, підготовка зразків для мікроскопування, методика фарбування за Грамом	2
9	Таксономічна структура мікробних угруповань	2
10	Характеристика процесу денітрифікації та його збудників	2
	Всього	20

4.3.2. Теми самостійної роботи здобувачів освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи дослідження ґрунтової мікробіології	11
2	Морфологія та класифікація ґрунтів	11
3	Нітрифікація та нітрофікатори, їх роль у кругообігу азоту	11
4	Склад ґрунту. Основні характеристики фаз ґрунту	11
5	Радіоактивність ґрунту та роль мікроорганізмів у поглинанні радіонуклідів	11
6	Загальна характеристика гумусу	11
7	Амоніфікація та її роль у кругообігу азоту	11
8	Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу	11
9	Роль мікроорганізмів у деструкції гумусових сполук	11
10	Роль мікроорганізмів у розкладі рослинних решток у ґрунті	11
	Всього	110

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Методи дослідження ґрунтової мікробіології	Самостійна робота	2	I
Морфологія та класифікація ґрунтів	Самостійна робота	2	II
Нітрифікація та нітрофікатори, їх роль у кругообігу азоту	Самостійна робота	2	III
Склад ґрунту. Основні характеристики фаз ґрунту	Самостійна робота	2	IV
Радіоактивність ґрунту та роль мікроорганізмів у поглинанні радіонуклідів	Самостійна робота	2	V
Загальна характеристика гумусу	Самостійна робота	2	VI - VII
Амоніфікація та її роль у кругообігу азоту	Самостійна робота	2	VII - X
Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу	Самостійна робота	2	IX
Роль мікроорганізмів у деструкції гумусових сполук	Самостійна робота	2	X
Роль мікроорганізмів у розкладі рослинних решток у ґрунті	Самостійна робота	2	XI - XII
<i>Разом: 110 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 наративу (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 чують 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 вимовлення.

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.

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 кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
I. Обов’язкові							
1.1. Робота на семінарському і практичному занятті	40	8	20				
1.2. Виконання завдань для самостійної роботи	20	10	20				
Разом	60	-	60				
Максимальна кількість балів за обов’язкові види роботи: 50							
II. Вибіркові							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5						
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5						
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5						
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10						
2.5. Участь у науковій студентській конференції	5	10					
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5						
Разом	10					-	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 10							
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60							

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											Підсумковий тест	Сума
Змістовий модуль 1											40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
5	6	5	7	5	7	5	5	5	5	5		

6.7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Азотобактер
2. Азотфіксатори вільно існуючі
3. Актиноміцети. Морфолого-фізіологічні особливості та роль у ґрунті
4. Амоніфікація
5. Бактеріальні добрива
6. Взаємовідносини мікроорганізмів із рослинами
7. Використання генетично-модифікованих мікроорганізмів у сільському господарстві
8. Гумусоутворення. Складові частини гумусу
9. Денітрифікація
10. Дослідження ґрунтового покриву
11. Ефективний бактеріальний засіб для захисту врожаю від мишоподібних гризунів
12. Значення ґрунту в поширенні інфекційних хвороб і гельмінтозів
13. Кругообіг азоту
14. Методи дослідження ґрунтової мікрофлори
15. Мікрофлора ґрунту
16. Морфологія та класифікація ґрунтів
17. Негативний вплив мінеральних добрив на компоненти агросистеми
18. Нітрифікація та нітрифікатори
19. Основні компоненти мікробіоти ґрунту
20. Психрофільні, мезофільні, термофільні бактерії
21. Симбіотична азотфіксація
22. Склад ґрунтів (фази)
23. Складові частини ґрунту
24. Складові частини гумусу

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=1191>

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

Мультимедійні матеріали

1. 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 кліщів.

Активний гумус – термін О.Н. Соколовського. Форма колоїдного гумусу, який бере 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 ґ. 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 у відсотках.

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.) із виділенням аміаку.

Біологічна активність ґрунту – сукупність біологічних процесів, що протікають у 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 складу.

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

Вилуговування 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 у приєднанні електронів речовиною, яка відновлюється.

Вологість ґрунту – вміст води в ґрунті, %.

Галофіти – рослини, що пристосувалися рости на засоленних ґрунтах.

Гетеротрофи – мікроорганізми, які отримують вуглець із органічних сполук.

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

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

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

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

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

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

Ґрунт – це особливе природно-історичне тіло, складна 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.

Грунтоутворення – 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.

Гумати та гумінові кислоти – за М.І. Лактіоновим являють собою не один, а два стани гумусових речовин. Гумати – 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.

Гумінові кислоти (Гк) – це препарати гумусових речовин, штучно переведених у кислотну форму шляхом діалізу, який призводить до інактивації аміногруп на поверхнях міцел. Тому Гк можуть необоротно взаємодіяти тільки з позитивними валентностями на поверхнях мінеральних часточок породи.

Гуміни – комплекс гумусових речовин, міцно пов'язаних із мінеральною частиною г.

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

Гуміфікація – за Л.М. Александровою (1980) поняття "гуміфікація" і "гумусоутворення" не тотожні. Гуміфікація – лише ланка процесу утворення особливого класу органічних речовин – гумусових кислот, що накопичуються при трансформації мертвих рослинних, мікробних і тваринних залишків у біосфері, у ґрунті, торфі, сапропелі та інших органогенних 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 складний за хімічним складом 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 г. 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 г.

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 стискання ґрунтового повітря при коливаннях температури або змінах атмосферного тиску.

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.

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+Н_р) виражений дуже добре, рівномірно профарбований гумусом, від темно-сірого до майже чорного забарвлення, часто зернистої або зернисто-грудкуватої структури; перехідний горизонт сірий із бурувато-коричневим відтінком та укрупненням структури. Ґ. характеризуються високим вмістом гумусу (до 15% у цілинних варіантах) у верхніх 10 см та дуже поступовим його зменшенням із глибиною.

Штучні ґрунти – ґ., які створюються в процесі рекультивації земель із 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 складу, природи мінералів, вмісту органічних речовин, структурного стану ґ. тощо.

7.3. Рекомендована література

Основна

1. Мікробіологія. Том 1 : підручник / М. Г. Сергійчук, Л. М. Сківка, Т. М. Сергійчук та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 500 с.
2. Мікробіологія. Том 2 : підручник / М. Г. Сергійчук, Л. М. Сківка, Т. М. Сергійчук та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 348 с.
3. Кривко Ю.Я., Корнійчук О.П., Федорович У.М. Мікробіологія з основами імунології та технікою мікробіологічних досліджень : електронний посібник. Львів, 2021. 540 с.
4. Особливості патогенезу збудників кореневих 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.
5. Технічна мікробіологія : практикум для здобувачів вищої освіти / В. В. Євлаш, Л. В. Газзаві-Рогозіна, А. С. Бикова, О. В. Циганков. Х. : НТУ «ХП», ХДУХТ, 2020. 180 с.

Додаткова

1. Водна мікробіологія: Методичні вказівки для практичної роботи студентів екологічного факультету, зі спеціальності 207 Водні біоресурси та аквакультура / Рубленко І.О. Чемеровська І.О., Зоценко В.М. та ін. Біла Церква, 2022 р.-61с.
2. ЧУБ І. М. Мікробіологія і хімія води : конспект лекцій з дисципліни для студентів 1-2 курсів денної і заочної форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія спеціалізація (освітня програма) «Гідротехніка» (Водні ресурси) / І. М. Чуб ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 122 с.

Публікації викладачів за ОП «Терапевтичне садівництво»

1. Методичні рекомендації до самостійної підготовки, виконання контрольної та курсової роботи з дисципліни "Мікробіологія" / Укладачі: Тугай Т.І., Тугай А.В., Мовчан В.О., Пастушенко Г.П. - К: Університет «Україна», 2020. 24 с.
2. Курченко І.М., Савчук Я.І., Юр'єва О.М., Наконечна Л.Т., Сирчін С.О., Павличенко А.К., Тугай Т.І., Тугай А.В., Циганенко К.С. Методи визначення антагоністичної активності мікроміцетів роду *Trichoderma* проти

фітопатогенних грибів і бактерій Науково-методичні рекомендації ISBN 978 966 02 9668 8 Київ, 2021, с.44.

3. Savchuk Ya.I., Yurieva O.M., Syrchin S.O., Nakonechna L.T., Tugay T.I., Tugay A.V., Tsyhanenko K.S., Pavlychenko A.K., Kurchenko I.M. Trichoderma Strains – Antagonists of Plant Pathogenic Micromycetes // Mikrobiol. Z. 2022; 84(1):20-33., doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj84.01.020>

(SCOPUS)

4. Dimova M, Tugai A, Tugai T, Iutynska G, Dordevic D, Kushkevych I. Molecular Research of Lipid Peroxidation and Antioxidant Enzyme Activity of Comamonas testosteroni Bacterial Cells under the Hexachlorobenzene Impact. International Journal of Molecular Sciences. 2022; 23(19):11415. <https://doi.org/10.3390/ijms231911415>

(SCOPUS)

5. Kurchenko I.M., Yurieva O.M., Syrchyn S.O., Savchuk Ya.I., Nakonechna L.T., Tuhai T.I., Tuhai A.V.,

Tsyhanenko K.S., Pavlychenko A.K. Antibacterial Activity of Different Strains of the Genus Trichoderma. Microbiological

journal. 2022 (4). P. 59—71. <https://doi.org/10.15407/microbiolj84.04.059>

(SCOPUS)

6. Борзова Н.В., Гудзенко О.В., Варбанець Л.Д., Наконечна Л.Т., Тугай Т.І. Глікозидазна та протеолітична активність мікроміцетів, виділених з Чорнобильської зони відчуження // Mikrobiol. Z. 2020; 82(2):51-59. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj82.02.051>

(SCOPUS)

7. Poyedinok N., Mykhaylova O., Sergiichuk N., Tugay T., Tugay A., Lopatko S., Matvieieva N. (2020). Effect of Colloidal Metal Nanoparticles on Biomass, Polysaccharides, Flavonoids, and Melanin Accumulation in Medicinal Mushroom *Inonotus obliquus* (Ach.: Pers.) Pilát. Applied Biochemistry and Biotechnology, 1-11.

7.4. Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – <https://mepr.gov.ua/>.
2. Комітет промислової екології та сталого розвитку – <https://eba.com.ua/committee/komitet-promyslovoyi-ekologiyi-ta-stalogo-rozvytku>.
3. ООН в Україні – <https://ukraine.un.org/uk?afd>.
4. Українське товариство охорони природи – <http://www.ukrpryroda.org/>.
5. Чорнобильський форум – <https://www.iaea.org/newscenter/focus/chernobyl>.

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція	—	—
Практичне заняття	Завдання для набуття вмінь та навичок	Навчальна аудиторія №305, 303, корп. 3