

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

<b>Повна назва дисципліни</b> (державною мовою)	ОК 2.3 Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія
<b>Спеціальність</b>	Е2 Екологія
<b>Освітня програма</b>	Екологія
<b>Рівень освіти</b>	магістр
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	обов'язкова
<b>Курс і семестр вивчення</b>	1 курс 1 семестр
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	3
<b>Розподіл за видами занять та годинами навчання</b>	Лекції – 16 год
	<b>Практичні / семінарські / лабораторні заняття</b> – 14 год
	<b>Самостійна робота</b> – 60 год
<b>Вид індивідуального завдання</b>	-
<b>Форма підсумкового контролю</b>	іспит
<b>Матеріали до курсу розміщено на сайті Інтернет-підтримки освітнього процесу</b>	<a href="https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=27900">https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=27900</a>
<b>Кафедра/циклова комісія</b>	мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології
<b>Викладач</b>	Тугай Тетяна Іванівна, докт. біол. наук, професор <a href="https://fbmt.uu.edu.ua/kafedri/kafedra_microbioologii_suchasnih_biotechnologii_ecologii_ta_imunologii/zaviduvach-kafedri-2/">https://fbmt.uu.edu.ua/kafedri/kafedra_microbioologii_suchasnih_biotechnologii_ecologii_ta_imunologii/zaviduvach-kafedri-2/</a>
<b>Контактна інформація викладача для консультацій</b>	e-mail: <a href="mailto:tatyanatugay2@gmail.com">tatyanatugay2@gmail.com</a>
<b>Анотація навчальної дисципліни:</b>	
<p>Навчальна дисципліна «Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія» є складовою освітньої програми професійної підготовки фахівців освітнього рівня «магістр». Дисципліна є базовою дисципліною, <u>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.</u></p>	
<b>Мета навчальної дисципліни:</b>	Цілями освоєння навчальної дисципліни «Ґрунтова екологія, мікробіологія, мікологія» є формування у здобувачів освіти уявлень, знань і навичок щодо систематики, метаболізму і взаємодії ґрунтових

	<p>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.</p>
<p><b>Мета орієнтована на формування компетентностей</b></p>	<p>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.</p> <p>ЗК 1. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ФК 2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.</p> <p>ФК 3. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.</p> <p>ФК 7. Здатність до організації робіт, пов'язаних із оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p> <p>ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.</p> <p>ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.</p> <p>ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПРН 12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.</p> <p>ПРН 13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.</p> <p>ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.</p> <p>ПРН 17. Уміти обирати найраціональніші шляхи та ресурси для оптимізації та/або відновлення екосистем пермакультурними методами.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Перелік тем</b></p> <p><b>Тема 1. Роль мікроорганізмів в кругообігу азоту</b></p> <p>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.</p> <p><b>Тема 2. Нітрифікуючі мікроорганізми</b></p> <p><b>Тема 3. Вільноживучі аеробні та анаеробні азот фіксатори</b></p> <p>На теперішній час відомо більш як 30 видів мікроорганізмів, здатних фіксувати азот атмосфери, які існують у ґрунті як хемоорганогеторотрофні та фототрофні організми.</p>	

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 гістосферу). Асоціативні азотфіксатори інтенсифікують процес біологічного зв'язування азоту лише за умов активної взаємодії з коренями рослин. Це представники А Теми 2 і 6 – не можна їх обижати і залишати без анотацій!!!

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 4 мкм 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-коричнє 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 рослині 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.

#### **Рекомендовані джерела:**

1. Ґрунтова екологія, мікробіологія та мікологія. Навчальний посібник Тугай Т.І., Тугай А.В. – К.: Університет «Україна», 2026. – 72 с.
2. 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>
3. 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 - укр.
4. 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: АРТМІЛЛІ. 2023. 70 с.
5. 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>

#### **Рекомендовані курси для поглибленого вивчення дисципліни (неформальна освіта):**

1. Soil Salinity Laboratory <http://www.usssl.ars.usda.gov>
2. Canadian Soil Information System <http://www.sis.agr.gc.ca/cansis>

**Система оцінювання результатів навчання:**

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.

**Накопичування рейтингових балів із навчальної дисципліни:**

Поточне тестування та самостійна робота								Сума	Залік*
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Не більше 100	Не більше 30
15		14	14	14	14	14	15		

T1, T2 ... T8 – теми занять.

Оцінювання відбувається на семінарських заняттях, які підсумовують прослухані лекції та виконану самостійну роботу.

\*- залік складається у випадку, коли здобувач освіти не набрав необхідну кількість балів для автоматичного заліку, або ж хоче підвищити свій бал.

**Оцінка за залік: шкала оцінювання національна та ECTS**

Оцінка за 100-бальною системою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS		
36 – 40 та більше	відмінно	5	A	відмінно
30 – 35	добре	4	BC	добре
24 – 29	задовільно	3	DE	задовільно
14 – 23	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 13		2	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**Шкала оцінювання результатів навчання**

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

**Політика курсу:**

### ***Політика дотримання академічної доброчесності***

Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми, відрахування.

### ***Комунікаційна політика***

Здобувачі освіти повинні мати активовану пошту. Обов'язком здобувача освіти є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки та відвідування, перегляд інформації у Viber-групі, у розділі сповіщень на платформі Moodle. Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком здобувача освіти є робота з дистанційним курсом «Ґрунтова екологія, мікробіологія та мікологія». Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту кафедри.

### ***Політика щодо пропусків занять***

Здобувачі освіти мають відвідувати лекційні та практичні (семінарські) заняття. Відсутність на занятті може бути виправдана поважною причиною. Поважними причинами відсутності вважаються: хвороба, участь у Всеукраїнській студентській олімпіаді, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт чи будь-якому іншому заході, який можна віднести до заходів, що сприяють розвитку здобувачів освіти і поліпшенню іміджу університету (інституту). При дистанційній чи змішаній формах організації освітнього процесу відвідуваність занять стає тотожною відвідуваності та активності здобувача освіти (виконанню завдань).

### ***Політика щодо виконання навчальних завдань пізніше встановленого терміну***

Здобувачі освіти мають виконувати всі навчальні завдання у встановлені терміни. Здобувач освіти, який не виконав ту чи іншу кількість навчальних завдань вчасно й хоче надолужити прогаяне, може звернутися по допомогу до викладача.

### ***Політика щодо оскарження оцінювання***

Якщо здобувач освіти не згоден із оцінюванням його знань, він може оскаржити виставлену викладачем оцінку в установленому порядку.

### ***Бонуси***

Здобувачі освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій, отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання / до підсумкової оцінки.

Силабус відповідає змісту ОПП «Екологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти (а саме: відповідність назві дисципліни, кількості кредитів, формі підсумкового контролю, набору компетентностей і результатів навчання) спеціальності «Екологія», яка пройшла процедуру рецензування стейкхолдерами.

Силабус затверджено на засіданні кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології,  
протокол від «29» серпня 2025 р. № 1.

**ПОГОДЖЕНО:**

Директор НВП



Валентина МОВЧАН

Завідувач кафедри



Тетяна ТУГАЙ