

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет біології та лісового господарства**  
**Кафедра лісового та садово- паркового господарства**

**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента**  
**Мікробіологія лісових екосистем**

**Підготовки Бакалавра**

**Луцьк – 2025**

**Силабус освітнього компонента «Мікробіологія лісових екосистем»** підготовки бакалавра

**Розробник: Голуб Сергій Миколайович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового і садово-паркового господарства

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Шепелюк М.О.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні** кафедри лісового та садово-паркового господарства

протокол № 1 від 02 вересня 2025 р.

Завідувач кафедри: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Андрєва В. В.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма здобуття освіти	20 Аграрні науки та продовольство 205 Лісове господарство, Лісове господарство, Перший (бакалаврський)	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин/кредитів 150/5		<b>Рік навчання 4</b>
		<b>Семестр 1_-ий_</b>
ІНДЗ: є		<b>Лекції 10_ год.</b>
		<b>Практичні 20_ год.</b>
		<b>Самостійна робота 110_ год.</b>
	<b>Консультації 10_ год.</b>	
	<b>Форма контролю: залік</b>	
<b>Мова навчання</b>		<b>українська</b>

## II. Інформація про викладача

Викладач Голуб Сергій Миколайович  
 Науковий ступінь- кандидат сільськогосподарських наук  
 Вчене звання -доцент -  
 Посада-доцент кафедри лісового і садово-паркового господарства  
 Контактна інформація- [Golub.Sergiy@vnu.edu.ua](mailto:Golub.Sergiy@vnu.edu.ua)  
 Дні занять - <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація.

Вибірковий освітній компонент " Мікробіологія лісових екосистем " належить до переліку вибірових навчальних дисциплін і дає можливість розуміння екологічної ролі мікроорганізмів у лісах. Вміння застосовувати методи дослідження мікробіоти. Здатність оцінювати стан лісових екосистем через мікробні показники. Формування екологічного мислення та навичок сталого природокористування.

Мета і завдання освітнього компонента.

Метою вивчення дисципліни " Мікробіологія лісових екосистем " є ознайомлення ознайомити студентів з роллю мікроорганізмів у функціонуванні лісових екосистем, пояснити взаємодію мікробіоти з рослинами, тваринами та ґрунтом, сформувані практичні навички дослідження мікробних процесів у лісі.

#### Завдання: Теоретичні

Ознайомити студентів із різноманіттям мікроорганізмів у лісових екосистемах. Пояснити їхню роль у кругообігу речовин та підтриманні екологічної рівноваги. Розкрити механізми симбіотичних взаємодій (мікориза, азотфіксація, ендوفіти). Вивчити вплив антропогенних факторів на мікробні співтовариства лісу.

#### Практичні

Навчити методам відбору та аналізу ґрунтових і рослинних зразків. Опанувати класичні та сучасні молекулярні методи дослідження мікробіоти. Використовувати біоінформатичні інструменти для аналізу мікробних спільнот. Використовувати мікробіологічні знання для оцінки стану лісових екосистем.

Розробляти екологічні та біотехнологічні проекти з використанням мікроорганізмів.

#### 4. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1. Вступ до мікробіології лісу		1	2	14	1	РЗ/К / 12
Тема 2. Грунтова мікробіота		1	4	16	1	РЗ/К / 13
Тема 3. Мікробіологія дерев та рослин		2	4	16	2	РЗ/К / 13
Тема 4. Водні мікроорганізми в лісі		2	2	16	2	РЗ/К / 13
Разом за модулем 1		6	12	62	6	51
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 5. Повітряні мікроорганізми в лісі		2	2	16	2	РЗ/К / 13
Тема 6. Антропогенний вплив		1	4	16	1	РЗ/К / 13
Тема 7. Методи дослідження		1	2	16	1	РЗ/К / 13
Разом за модулем 2		4	6	48	4	39
<b>ІНДЗ (за наявності)</b>						10
<b>Всього годин/Балів</b>	150	10	20	110	10	100

Форми контролю\*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відбір ґрунтових та рослинних зразків.	4
2	Ізоляція та ідентифікація мікроорганізмів.	6

3	Вивчення мікоризних асоціацій.	4
4	Аналіз впливу забруднення на мікробні процеси.	6

**5. Завдання для самостійного опрацювання.** Самостійна робота здобувача освіти організовується шляхом виконання індивідуальних теоретичних питань і практичних завдань з окремих тем, що не передбачають аудиторного опрацювання, а також підготовки індивідуального творчого завдання у формі презентації. Вона є важливою складовою освітнього процесу та спрямована на поглиблення і систематизацію знань, формування професійних умінь і навичок, розвиток пізнавальної самостійності, творчого мислення та здатності розв'язувати наукові й практичні завдання. За потреби здобувач освіти може отримувати консультації викладача. Індивідуальні завдання виконуються самостійно відповідно до індивідуального навчального плану під керівництвом викладача з обов'язковим дотриманням принципів академічної доброчесності, авторства, достовірності результатів та коректного посилання на використані джерела відповідно до чинного законодавства. Орієнтовний перелік тем презентацій.

- **Вступ до мікробіології лісу**
- Основні групи мікроорганізмів (бактерії, гриби, актиноміцети, віруси).
- Методи дослідження мікробіоти в природних умовах.
- **Ґрунтова мікробіота**
- Роль у кругообігу вуглецю, азоту, фосфору.
- Симбіотичні взаємодії (мікориза, азотфіксація).
- Біодеградація органічних решток.
- **Мікробіологія дерев та рослин**
- Ендофіти та їх значення.
- Патогенні мікроорганізми та хвороби лісових культур.
- Біологічний контроль і природні антагоністи.
- **Водні та повітряні мікроорганізми в лісі**
- Мікробіота водойм у лісових масивах.
- Аеробіота та її вплив на екологічний баланс.
- **Антропогенний вплив**
- Зміни мікробних співтовариств під дією вирубок, забруднення, кліматичних змін.
- Біоіндикатори стану лісових екосистем.
- **Методи дослідження**
- Класичні мікробіологічні методи (посіви, мікроскопія).
- Молекулярні методи (метагеноміка, секвенування).
- Біоінформатика для аналізу мікробних спільнот.

#### **IV. Політика оцінювання**

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук). У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на дистанційну форму навчання на платформі Moodle

<http://194.44.187.60/moodle/>. Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83>

**Політика викладача щодо здобувача освіти** (*щодо відвідування занять, наприклад*).

Відвідування занять є обов'язковим для здобувачів освіти. Виконання всіх видів навчальних завдань має здійснюватися у встановлені терміни відповідно до силабусу. Пропущені заняття підлягають відпрацюванню у визначений час згідно з затвердженим графіком.

У випадку наявності поважних причин (зокрема, хвороба, участь у міжнародних стажуваннях чи наукових заходах) освітній процес може бути організований у дистанційній формі або за індивідуальним планом за погодженням з викладачем.

Здобувач освіти зобов'язаний сумлінно виконувати навчальні завдання та брати активну участь в освітньому процесі.

**Політика щодо академічної доброчесності:** визначається положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науковій та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти, докторантів, а також науково-педагогічних і наукових працівників Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jntduw>) та Кодексом академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/aagxg>).

Практичні роботи виконуються згідно поставлених завдань які студенти отримують від викладача. Перевірка робіт здійснюється враховуючи дотримання положень академічної доброчесності. При виявленні не самостійного виконання практичних робіт, результати оцінювання цих робіт анулюються, а студент отримує нове завдання.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:**

Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання практичних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати практичні роботи.

**Критерії оцінювання та політика викладача щодо дедлайнів**

**Практичні навички** (виконання практичної роботи) оцінюються за результатами виконання даних робіт. Максимальна кількість балів за виконання роботи – 14 балів. Практична робота може бути оцінена на максимальну кількість балів, якщо студент виконав всі завдання, оформив роботу, зробив висновки.

**Політика щодо відвідування:**

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (хвороба, стажування, відрядження) навчання може відбуватися індивідуально ( у тому числі он–лайн формі).

## V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

**Підсумковий контроль – залік.** Порядок організації поточного та підсумкового контролю знань здобувачів освіти регламентується Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://surl.li/woztgm>).

### Перелік підсумкових питань

#### Загальні питання

- Що таке мікробіологія лісових екосистем і які її основні завдання?
- Які групи мікроорганізмів найчастіше зустрічаються у ґрунтах лісу?
- Як мікроорганізми впливають на кругообіг речовин у лісових екосистемах?
- Які методи використовуються для дослідження мікробного різноманіття?

#### Ґрунтова мікробіота

- Які функції виконують бактерії у ґрунті лісу?
- Роль актиноміцетів у розкладанні органічних речовин.
- Як мікоризні гриби взаємодіють із коренями дерев?
- Вплив мікроорганізмів на формування гумусу.

#### Біогеохімічні цикли

- Яка роль мікроорганізмів у циклі азоту?
- Як відбувається мінералізація органічних сполук у лісових ґрунтах?
- Вплив мікробів на кругообіг вуглецю.
- Які мікроорганізми беруть участь у процесах фосфатного циклу?

#### Екологічні взаємодії

- Приклади симбіозу між мікроорганізмами та рослинами.
- Конкуренція між різними групами мікробів у ґрунті.
- Як мікроорганізми впливають на стійкість лісових екосистем?
- Роль мікробів у захисті рослин від патогенів.

#### Практичне значення

- Використання мікробів у біоремедіації лісових ґрунтів.
- Як мікроорганізми можуть сприяти відновленню деградованих екосистем?
- Приклади застосування мікробних технологій у лісовому господарстві.
- Потенціал мікробів у біотехнології та виробництві біопрепаратів.

#### Аналітичні та дискусійні питання

- Які сучасні методи дозволяють оцінити мікробне різноманіття?
- Як зміни клімату впливають на мікробні спільноти лісу?
- Чому мікробіологічні процеси є критично важливими для глобального балансу вуглецю?
- Які виклики стоять перед дослідниками мікробіології лісових екосистем?

### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	

75–81	
67–74	
60–66	
0–59	

Незараховано (необхідне перескладання)

## VI. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

### Основна:

1. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. *Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник*. Київ, 2021.
2. Кляченко О. Л., Лісовий М. М., Кваско О. Ю. *Основи біорізноманіття: підручник для студентів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»*. 2022.
3. Ткач В. П., Висоцька Н. Ю., Торосов А. С., Букша І. Ф., Пастернак В. П. та ін. *Економічна оцінка екосистемних послуг лісів України: наукове видання*. Харків: УкрНДЛГА, 2023.

### Додаткова:

4. Ковальчук О. М. *Мікробіологічні процеси у ґрунтах лісових екосистем*. // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2020. (Огляд сучасних досліджень ґрунтової мікробіоти та її ролі у кругообігу речовин.)
5. Гнатюк Л. І., Сидоренко Т. В. *Мікоризні взаємодії у лісових екосистемах: екологічне значення та перспективи досліджень*. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. – 2021. (Розглядає симбіоз грибів і дерев, вплив на стійкість екосистем.)
6. Бондаренко В. П. *Біоремедіація лісових ґрунтів: роль мікроорганізмів у відновленні екосистем*. // Екологічні науки. – 2022. (Практичні аспекти використання мікробів для очищення та відновлення ґрунтів.)
7. Оглядові статті Інституту екології Карпат НАН України (Матеріали про мікробне різноманіття та вплив кліматичних змін на ґрунтові мікробіоти.)
8. Smith, S.E., Read, D.J. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, 2010. (Класичне видання про мікоризні взаємодії у лісових екосистемах.)
9. Van der Heijden, M.G.A., Bardgett, R.D., van Straalen, N.M. *The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity*. Ecology Letters, 2008.
10. Jansson, J.K., Hofmockel, K.S. *Soil microbiomes and climate change*. Nature Reviews Microbiology, 2020.
11. Статті у журналах *Forest Ecology and Management*, *Applied Soil Ecology*, *Microbial Ecology* — для сучасних досліджень і оглядів.