

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра екології



**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Загальна мікробіологія та вірусологія»**

для студентів, що навчаються за ОПП «Агрономія» за першим (бакалаврським) рівнем освіти за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

Львів 2023

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання з загальної мікробіології та вірусології в частині набуття здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Загальна мікроорганізмів.
2. Основи вірусології.

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «*Загальна мікробіологія та вірусологія*» є ознайомлення зі світом найменших живих істот мікроорганізмів, їх морфологією, фізіологією, екологією та систематикою, роллю і значенням в природі і житті людини.

Вивчення загальної мікробіології забезпечує можливість глибокого пізнання та цілеспрямованого впливу на процеси, які проходять в ґрунті, воді, при переробці та зберіганні продукції, запобіганні шкідливого впливу патогенних мікроорганізмів та підсиленню корисної діяльності мікробів; правильного використання бактеріальних добрив, застосування біологічних засобів захисту рослин, біологічно активних речовин мікробного походження. Знання мікробіології - запорука успішної діяльності спеціалістів аграрного сектору та можливості передбачення наслідків тих чи інших антропогенних впливів на життєдіяльність мікроорганізмів, а через них і на все оточуюче середовище.

Основними завданнями вивчення дисципліни «*Загальна мікробіологія та вірусологія*» є виявлення закономірностей взаємозв'язку між структурою і біологічною дією компонентів живої природи, в стислій і доступній формі узагальнити знання, набуті при вивченні циклу загальноосвітніх фундаментальних дисциплін. Загальна спрямованість курсу полягає в тому, щоб сприяти розвитку у студентів наукового мислення, навичок творчого вирішення практичних завдань з агрономії та захисту рослин, систематизація отриманих знань і формування навичок подальшої самостійної роботи; вміння прийняття відповідних рішень щодо застосування отриманих знань на практиці.

Лекційний курс включає вивчення питань як загальної мікробіології і основ вірусології. При вивченні окремих тем загальної мікробіології розглядаються питання морфології, фізіології, екології та систематики мікроорганізмів, впливу умов навколишнього середовища на їх ріст і розмноження, можливості практичного використання мікробів. Важливим також в вивченні участі мікроорганізмів в процесах кругообігу речовин у природі.

При вивченні основ вірусології розглядаються питання природи і походження вірусів, особливостей життєдіяльності вірусів, їх поширення та резервація в екосистемах, основних вірусних хвороб рослин та заходів боротьби з ними.

**Основним завданням вивчення дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» є набуття студентом наступних компетентностей:**

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов(ІК).
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності(ЗК6).
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК7).
- Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плідівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин)( ФК1).

- Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції(ФК2).
- Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище(ФК7).
- Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів(ФК8).
- Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах(ФК9)

#### ***Програмні результати навчання:***

- Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії (РН-6).
- Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття (РН-9).
- Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог (РН-14).

#### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)**

##### **Розділ 1.Морфологія, фізіологія, екологія та систематика мікроорганізмів**

Тема 1. Предмет, об'єкти та завдання мікробіології, її місце серед біологічних наук.

Тема 2. Структурно-морфологічна організація мікроорганізмів.

Тема 3. Фізіологія мікроорганізмів.

Тема 4. Мікроорганізми і навколишнє середовище

Тема 5. Мікрофлора біосфери

Тема 6. Систематика мікроорганізмів. Царство прокариотів. Гриби.

Тема 7. Генетика мікроорганізмів.

Тема 8. Участь мікроорганізмів в процесах колообігу речовин в природі

##### **Розділ 2 Основи вірусології**

Тема 9. Природа і походження вірусів. Морфологія та ультраструктура вірусів

Тема 10 Особливості життєдіяльності вірусів. Поширення та резервація вірусів рослин в екосистемах

Тема 11. Вірусні хвороби рослин та заходи боротьби з ними.

#### **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні лабораторних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах, розгляд певної теми, проведення певних дослідів, аналіз отриманих результатів, дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, використовують лабораторний практикум, виконують усні та

письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти за окремими темами. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами самостійних занять (у вигляді презентації або реферату).

**ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ»**

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
	<i><b>Розділ 1. Морфологія, фізіологія, екологія та систематика мікроорганізмів</b></i>
<b>1.</b>	<b>Предмет, об'єкти та завдання мікробіології, її місце серед біологічних наук. Мікробіологія як наука. Основні поняття і терміни мікробіології. Історія розвитку мікробіології як однієї з біологічних наук. Методологія мікробіології. Загальна характеристика та значення мікроорганізмів в природі</b>
<b>2.</b>	<b>Структурно-морфологічна організація мікроорганізмів. Морфологічні типи бактерій. Будова та хімічний склад бактеріальної клітини. Спороутворення у бактерій. Ріст та розмноження мікроорганізмів.</b>
<b>3.</b>	<b>Фізіологія мікроорганізмів. Поживні потреби мікробів. Механізми надходження поживних речовин у мікробну клітину. Способи і типи живлення мікроорганізмів. Ферменти мікроорганізмів. Процеси метаболізму мікроорганізмів.</b>
<b>4.</b>	<b>Мікроорганізми і навколишнє середовище. Дія фізичних, хімічних чинників на мікроорганізми. Біологічні чинники. Практичне використання речовин мікробного походження для потреб сільського господарства</b>
<b>5.</b>	<b>Мікрофлора біосфери. Мікробні ценози. Мікрофлора повітря. Мікрофлора води. Мікрофлора повітря. Мікроорганізми ґрунту. Мікроорганізми і вищі рослини</b>
<b>6</b>	<b>Систематика мікроорганізмів. Царство прокаріотів. Гриби. Царство прокаріотів: характеристика відділів та найважливіших груп. Гриби. Характеристика основних класів грибів. Основні грибні хвороби рослин.</b>
<b>7.</b>	<b>Генетика мікроорганізмів. Організація генетичного матеріалу бактерій. Генотипова та фенотипова мінливість Мутації. Генетичні рекомбінації (трансформація, кон'югація, трансформація).</b>
<b>8.</b>	<b>Участь мікроорганізмів в процесах колообігу речовин в природі. Участь мікроорганізмів в процесах колообігу сполук карбону. Участь мікроорганізмів в процесах колообігу сполук нітрогену</b>
	<i><b>Розділ 2 Основи вірусології</b></i>
<b>9.</b>	<b>Природа і походження вірусів. Морфологія та ультраструктура вірусів. Особливості життєдіяльності вірусів. Відкриття вірусів. Природа і походження вірусів. Хімічний склад та будова вірусів.</b>
<b>10.</b>	<b>Особливості життєдіяльності вірусів. Поширення та резервація вірусів рослин в екосистемах. Розмноження вірусів. Продуктивна інфекція, вірогенія і абортівна інфекція. Циркуляція вірусів у природі. Культивування вірусів рослин</b>
<b>11.</b>	<b>Вірусні хвороби рослин та заходи боротьби з ними. Особливості взаємодії вірусів із рослинною при передачі інфекції. Поширення вірусів по рослині. Найпоширеніші вірусні хвороби рослин і заходи боротьби з ними. Симптоми вірусних хвороб</b>

**ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА  
МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ»**

№ з/п	Назва теми
1.	<b>Будова світлового мікроскопа і техніка мікроскопування. Виготовлення препаратів мікроорганізмів для мікроскопування.</b> Ознайомитися з будовою мікробіологічного світлового мікроскопа, правилами роботи з імерсійною системою, виготовити препарати «роздавлена крапля» та фіксований фарбований препарат з культур мікроорганізмів.
2.	<b>Ознайомлення з формами прокаріотів та еукаріотів.</b> Виготовити препарати з культур мікроорганізмів, розглянути, ідентифікувати та зарисувати різні форми мікроорганізмів. <b>Фарбування мікроорганізмів за Грамом.</b> Ознайомитися з особливостями фарбування мікроорганізмів за Грамом, пофарбувати культури мікроорганізмів за Грамом, розглянути і зарисувати мікроорганізми.
3.	<b>Будова мікробної клітини. Запасні включення, спори.</b> Ознайомитися з будовою мікробної клітини, виявити капсули, спори, включення у клітинах мікроорганізмів.
4.	<b>Приготування поживних середовищ. Стерилізація.</b> Ознайомитися з різними видами поживних середовищ, приготувати поживне середовище для культивування мікроорганізмів. Ознайомитися з різними методами стерилізації, з принципами роботи автоклаву, підготувати посуд та матеріали для стерилізації, проавтоклаувати посуд та матеріали.
5.	<b>Визначення кількості мікроорганізмів в повітрі. Визначення кількості мікроорганізмів в ґрунт. Визначення кількості мікроорганізмів у воді.</b> Ознайомитися з методами дослідження мікрофлори повітря, визначити кількість мікроорганізмів в повітрі різних приміщень. Ознайомитися з методами дослідження ґрунтової мікрофлори, відібрати проби ґрунту, виготовити ґрунтову суспензію, здійснити посів мікроорганізмів, визначити кількість мікроорганізмів в пробах ґрунту. Ознайомитися з методами дослідження мікрофлори води, визначити загальну кількість мікроорганізмів в воді.
6.	<b>Визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Синтез амінокислот мікроорганізмами.</b> Ознайомитися з проявом антагоністичних взаємовідносин між різними видами мікроорганізмів, визначити вплив різних антибіотиків та ріст мікроорганізмів, визначити чутливість мікроорганізмів до антибіотиків. Ознайомитися з процесами синтезу амінокислот клітинами мікроорганізмів, серед мікрофлори ґрунту чи повітря виявити продуцентів амінокислот.
7.	<b>Маслянокисле бродіння. Бродіння пектинових речовин. Анаеробний розклад клітковини.</b> Ознайомитися з процесом маслянокислого бродіння, засвоїти особливості його проходження та збудників, щоб забезпечити правильну технологію зберігання силосу, сінажу, заквашених сільськогосподарських продуктів, кисломолочних продуктів, постерігати процес маслянокислого бродіння, визначити його продукти та мікроскопувати збудників. Ознайомитися з процесом бродіння пектинових речовин, засвоїти особливості його проходження та збудників, спостерігати процес бродіння пектинових речовин, визначити його продукти та мікроскопувати збудників. Ознайомитися з процесом анаеробного розкладу клітковини, засвоїти особливості його проходження та збудників, спостерігати процес анаеробного розкладу клітковини, визначити його продукти та мікроскопувати збудників.
8.	<b>Спиртове бродіння.</b> Ознайомитися з процесом спиртового бродіння, засвоїти характерні особливості, морфологію і фізіологію мікроорганізмів - збудників

	процесу спиртового бродіння, звернути увагу на їх практичне використання, спостерігати спиртове бродіння, визначити його продукти та мікроскопувати збудників.
<b>9.</b>	<b>Вільноживучі нітрогенфіксатори. Симбіотичні нітрогенфіксатори.</b> Ознайомитися з процесом біологічної фіксації нітрогену, виявити збудників фіксації молекулярного нітрогену в анаеробних і аеробних умовах. Ознайомитися з процесом біологічної фіксації нітрогену, виявити симбіотичних збудників фіксації молекулярного нітрогену.
<b>10.</b>	<b>Нітрифікація.</b> Ознайомитися з процесом нітрифікації, засвоїти особливості його проходження та збудників, приготувати середовища для першої та другої фаз нітрифікації, спостерігати процес нітрифікації, визначити його продукти.
<b>11.</b>	<b>Амоніфікація. Денітрифікація.</b> Ознайомитися з процесом амоніфікації білків, засвоїти особливості його проходження та збудників, спостерігати процес амоніфікації білків, визначити його продукти та мікроскопувати збудників.
<b>12.</b>	<b>Молочнокисле бродіння. Оцтовокисле бродіння.</b> Ознайомитися з процесом молочного кислого бродіння, засвоїти особливості молочнокислого бродіння і його збудників, щоб забезпечити правильну технологію закладання силосу, сінажу, заквашування сільськогосподарських продуктів, перетворення молока в кисломолочні продукти, спостерігати процес молочнокислого бродіння, визначити його продукти та мікроскопувати збудників. Ознайомитися з процесом оцтовокислого бродіння, засвоїти особливості процесу і його збудників, спостерігати процес оцтовокислого бродіння, визначити його продукти та мікроскопувати збудників.
<b>13.</b>	<b>Виділення, культивування та індикація фітопатогенних вірусів.</b> Ознайомитися з основними правилами роботи з вірусами рослин: виділення з навколишнього середовища, пасажі на рослинах-індикаторах, інокуляція рослин вірусами
<b>14.</b>	<b>Отримання вірусовмісного матеріалу з інфікованих рослин.</b> Оволодіти методикою отримання вірусовмісного матеріалу із хворих рослин.

#### Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

	Назва теми
<b>1.</b>	Методологія мікробіології.
<b>2.</b>	Спороутворення у бактерій.
<b>3.</b>	Ферменти мікроорганізмів.
<b>4.</b>	Використання мікроорганізмів як продуцентів антибіотиків.
<b>5.</b>	Методи оцінки якості стану навколишнього середовища.
<b>6.</b>	Царство прокаріотів: характеристика відділів та найважливіших груп.
<b>7.</b>	Генна інженерія і біотехнологія. Використання досягнень генетики в практичній діяльності
<b>8.</b>	Участь мікроорганізмів в процесах перетворення сполук сірки, фосфору, заліза
<b>9.</b>	Основні етапи розвитку вірусології.
<b>10.</b>	Морфологія вірусів рослин.
<b>11.</b>	Обмеження поширення вірусних хвороб рослин. Захисні механізми рослини та шляхи, якими віруси супресують ці механізми.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).*
- 2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка – розв'язування задач і прикладів, підготовка рефератів, презентацій, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести.*
- 3. Практична перевірка – аналіз виконаних лабораторних робіт, рішення професійних завдань щодо можливостей використання мікроорганізмів в практичній діяльності.*

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та відпрацьовує лабораторну роботу у лабораторії (здійснює захист лабораторної роботи, виконує контрольні чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (кількість балів – 4-6 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

## КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 312 с.  
Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія: підручник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360с.
2. Мікробіологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів /Дикий І. Л., Холупяк І. Ю., Шевельова Н. Ю., Стегній М. Ю., Філімонова Н. І.; за ред. І. Л. Дикого. Харків: Вид-во НФаУ, 2006. 432 с.

3. Векірчик К. М. Практикум з мікробіології. К.: Либідь, 2001. 142 с. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 312 с. 6

#### **Додаткова**

4. Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П. та ін. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять. К.: ЦП «Компринт», 2017. 242 с.
5. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика : навч. посіб. / О. М. Андрійчук, Г. В. Коротєєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. 415 с
6. Михальський Л.О. та інші. Практикум з загальної мікробіології К.: видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2002. 111с.
7. Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. 392с.
8. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004. 471с.
9. Патики В. П., Омелянець Т. Г., Гриник І. В. Екологія мікроорганізмів: посібник . за ред. В. П. Патики. К.: Основа, 2007. 192 с.
10. Швидка Н.П. Мікробіологія. Конспект лекцій.- Д.: ДУЕП, 2007. 150 с. 8. Філімонова Н.І. Мікробіологія. Підручник Харків, 2019. 676 с
11. Мельничук М. Д. Фітовірусологія : навчальний посібник. К.: Поліграфконсалтинг, 2005. 320 с.
12. Сергійчук М. Г., Позур В. К., Жданова Н. М. та ін. Мікробіологія. К.: «Київський університет», 2005. 375 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси, книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, наукових, науково-технічних та інших бібліотек України.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС**

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності.