

**Тернопільська обласна рада**  
**Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової адміністрації**  
**Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка**

**Кафедра біології, екології та методик їх навчання**



## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Мікробіологія**

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**  
галузь знань **10 Природничі науки**  
спеціальність **101 Екологія**  
освітньо-професійна програма **Екологія**

Кременець - 2025

Робоча програма освітнього компоненту «Мікробіологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія. Кременець, 2025. 14 с.

Розробник програми: Тригуба О. В., викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання, кандидат сільськогосподарських наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, екології та методики їх викладання, протокол № 1 від , «1» вересня 2025 року

Завідувач кафедри



О. Кратко

## 1. Вступ

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Мікробіологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Екологія».

Дисципліна «Мікробіологія» є теоретичною основою біологічних дисциплін і в останні роки досягла значних успіхів у вирішенні проблем загальної біології, біотехнології, імунології, геронтології, генетики, охорони навколишнього середовища та ін.

Програмою дисципліни «Мікробіологія» передбачено ознайомлення з різноманіттям мікроорганізмів, принципами їхньої класифікації, характеристикою основних доменів, категорій, таксономічних груп. Студенти вивчають морфологічні, фізіолого-біохімічні властивості мікроорганізмів, а також їх поширення у природі та значення у житті людини. Значна увага приділена бактеріям, які мають важливе екологічне значення (здійснюють мінералізацію органічних сполук, азотофіксацію, утворюють необхідні для рослин поживні речовини, беруть участь в утворенні гумусу, розкладають ксенобіотики тощо і тим, які людина використовує у практичній діяльності. Студенти знайомляться також з мікроорганізмами, які спричиняють інфекційні захворювання людини, тварин, рослин.

**Ключові слова:** мікроорганізми, бактерії, віруси, прокаріоти, метаболізм мікроорганізмів, мікрофлора.

**Дисципліна пов'язана з такими компонентами ОПП:** як агроекологія, органічне землеробство, фітомеліорація, ґрунтознавство, загальна екологія та неоекологія, гідрологія.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4		<i>Варіативна</i>	
Модулів – 3	Галузь знань <b>10 Природничі науки</b> Спеціальність <b>101 Екологія</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		4 - й	
Загальна кількість годин – 120		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-професійна програма <b>Екологія.</b> Рівень вищої освіти перший <b>(бакалаврський)</b>	8-й	
		<b>Лекції</b>	
		24 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		-	
		<b>Лабораторні</b>	
		24 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		72 год.	110 год.
<b>Вид контролю:</b>			
Залік	Залік		

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40 % / 60 %

для заочної форми навчання – 8,3 % / 91,7 %

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** навчальної дисципліни «Мікробіологія» полягає у вивченні студентами будови, систематики, фізіології, мікробіології мікроорганізмів; дослідження закономірностей їх життєдіяльності, та ролі у кругообігу речовин у природі, методів мікробіологічних досліджень та умінь їх застосування.

Основними завданнями дисципліни є закріплення знань про загальні умови життєдіяльності мікроорганізмів та способи спрямування цієї діяльності на користь людини, забезпечення набуття студентами умінь та навичок для проведення мікробіологічних досліджень.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни «Мікробіологія» студент повинен володіти такими компетентностями:**

#### **Інтегральна**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні**

ЗК1. Здатність до визначення і розуміння загальнолюдських та національних культурних цінностей.

ЗК5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

#### **Фахові**

ФК05. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК06. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук

ФК012. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

#### **Результати навчання**

ПР02. Формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР06. Аналізувати фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.

ПР22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля із залученням громадськості.

#### 4. Програма навчальної дисципліни

##### Змістовий модуль I.

#### ВСТУП ДО МІКРОБІОЛОГІЇ. МОРФОЛОГІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

##### Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання сучасної мікробіології

1. Мікробіологія – наука про життєдіяльність мікробів.
2. Основні напрямки розвитку і проблеми, які стоять перед мікробіологією.
3. Роль мікроорганізмів у природі і житті людського суспільства.
4. Специфіка сучасних методів дослідження в мікробіології.
5. Розвиток мікробіології і вірусології в Україні.

##### Тема 2. Морфологія і ультраструктура прокаріотів

1. Форми і розміри бактерій.
2. Поверхневі структури бактеріальної клітини:
  - а) оболонка, її будова, хімічний склад і функції; фарбування бактерій за Грамом;
  - б) хімічний склад і функції слизових капсул і чохла;
  - в) будова і характер розміщення джгутиків на поверхні бактеріальної клітини;
  - г) будова, типи і функції ворсинок;
3. Ультраструктура, хімічний склад і функції цитоплазматичних мембран прокаріотів.
4. Внутрішньоклітинні структури: нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, хлоросоми, фікобіліосоми, аеросоми, магнітосоми, карбоксосоми.
5. Включення.
6. Ріст бактеріальної клітини.
7. Ріст бактерій у бактеріальній популяції.
8. Розмноження бактерій, рух.
9. Спороутворення у бактерій та його біологічний зміст.
10. Спеціалізовані клітинні структури: екзоспори, цисти, акінети, мікроспори, артроспори, конідії, спорангіоспори.

##### Тема 3. Систематика бактерій

1. Термінологія систематики бактерій.
2. Принципи класифікації бактерій
3. Коротка характеристика відділів та груп царства Прокаріотів.
4. Короткі відомості про систематику інших груп мікробів.

##### Тема 4. Фізіологія мікроорганізмів

1. Поняття про метаболізм мікроорганізмів.
2. Процеси конструктивного метаболізму (надходження поживних речовин у мікробну клітину).
3. Типи живлення мікробів.
4. Процеси енергетичного обміну.
5. Поживні середовища та методи стерилізації.

##### Змістовий модуль II.

#### ПОШИРЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ПРИРОДІ. ВПЛИВ НА НИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА. ГЕНЕТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ

##### Тема 5. Генетика бактерій

1. Характеристика генетичного апарату бактерій. Генетична карта.
2. Фенотипова і генотипова мінливість прокаріот.
3. Генетичні рекомбінації у бактерій: трансформація, кон'югація, трансдукція.
4. Використання на практиці досягнень генетики мікроорганізмів.

**Тема 6. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми як компоненти екосистем**

1. Мікрофлора повітря та методи її дослідження.
2. Мікрофлора води, очистка питних та стічних вод.
3. Мікрофлора ґрунту та її роль в утворенні гумусу.
4. Мікроорганізми і вищі рослини (ризосфера, мікориза, епіфітні мікроорганізми).

**Тема 7. Вплив факторів середовища на мікроорганізми.**

1. Вплив фізичних факторів на мікроорганізми.
2. Хімічні фактори в житті мікробів.
3. Вплив біологічних факторів на ріст і розвиток мікроорганізмів.

**Змістовий модуль III  
ОСНОВИ ВІРУСОЛОГІЇ. МІКРОФЛОРА ЛЮДИНИ****Тема 8. Основи вірусології**

1. Морфологія, ультраструктура і хімічний склад вірусів.
2. Культивування та розмноження вірусів.
3. Морфологія, ультраструктура та репродукція бактеріофагів.
4. Циркуляція вірусів у природі. Найбільш поширені вірусні хвороби рослин і заходи боротьби ними.
5. Найбільш поширені вірусні хвороби людини і тварин.

**Тема 9. Мікрофлора організму людини**

1. Нормальна мікрофлора організму людини.
2. Патогенні мікроорганізми, інфекція.
3. Види і механізм імунітету.
4. Найбільш поширені інфекційні захворювання людини, тварин, рослин.

## 5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма						Заочна форма							
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>Модуль 1</b>														
<b>Змістовий модуль I. ВСТУП ДО МІКРОБІОЛОГІЇ. МОРФОЛОГІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ</b>														
Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання сучасної мікробіології.	12	2		2		8	12	2						10
Тема 2. Морфологія і ультраструктура прокариотів.	12	2		2		8	10							10
Тема 3. Систематика бактерій.	12	2		2		8	10							10
Тема 4. Фізіологія мікроорганізмів.	16	6		2		8	12			2				10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>52</b>	<b>12</b>		<b>8</b>		<b>32</b>	<b>44</b>	<b>2</b>		<b>2</b>				<b>40</b>
<b>Змістовий модуль II. ПОШИРЕННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У ПРИРОДІ. ВПЛИВ НА НИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА. ГЕНЕТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ</b>														
Тема 5. Генетика бактерій.	12	2		2		8	10							10
Тема 6. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми як компоненти екосистем.	14	4		2		8	12	2						10
Тема 7. Вплив факторів середовища на мікроорганізми.	12	2		2		8	20							20
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>24</b>	<b>42</b>	<b>2</b>						<b>40</b>
<b>Змістовий модуль III ОСНОВИ ВІРУСОЛОГІЇ. МІКРОФЛОРА ЛЮДИНИ</b>														
Тема 8. Основи вірусології.	12	2		2		8	17	2						15
Тема 9. Мікробіом організму людини.	18	2		8		8	17			2				15
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>30</b>	<b>4</b>		<b>10</b>		<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2</b>		<b>2</b>				<b>15</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>72</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>110</b>

**6. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи стерилізації.	2
2	Мікроскоп та техніка мікроскопіювання, морфологія мікроорганізмів.	2
3	Виготовлення препаратів мікроорганізмів	2
4	Дослідження морфології бактерій та цільових грибів	2
5	Фарбування бактерій за Х. Грамом.	2
6	Виготовлення живильних середовищ для мікроорганізмів.	2
7	Методи культивування мікроорганізмів.	2
8	Дослідження бактеріальної забрудненості деяких частин тіла людини.	2
9	Розповсюдження мікроорганізмів у природі.	2
10	Методи дослідження мікрофлори ґрунту.	2
11	Методи дослідження мікрофлори води.	2
12	Методи дослідження мікрофлори повітря.	2
<b>Разом</b>		<b>24</b>

**7. Самостійна робота**

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання (**72 год.**):

1. Підготовка до аудиторних занять: 0,5 год. на 1 год. аудиторних занять (0,5\*48 год.= 24 год.).
2. Підготовка до екзамену: 5 год. на 1 єврокредит (5\*4 = 20 год.).
3. Виконання індивідуального завдання: 8 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 1 год. на частину теми (1\*20=20год. ).

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання (**110 год.**):

1. Підготовка до аудиторних занять: 5 год. на 1 год. аудиторних занять (5 \* 10 год.=50 год.).
2. Підготовка до підсумкового тестування: 5 год. на 1 єврокредит (5\*4 = 20 год.).
3. Виконання індивідуального завдання: 10 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 3 год. на частину теми (1.5\*20=30 год. )

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Значення мікроорганізмів у природі.	1 / 1,5*
2	Роль мікробіології у житті людини.	1 / 1,5*
3	Розвиток вірусології від відкриття вірусу тютюнової мозаїки до вірусу СНІДу.	1 / 1,5*
4	Мікробіологія у ХХ столітті.	1 / 1,5*
5	Розвиток мікробіологічних досліджень в Україні.	1 / 1,5*
6	Луї Пастер та його вклад у розвиток мікробіології.	1 / 1,5*
7	Вклад українських вчених у розвиток ґрунтової мікробіології.	1 / 1,5*
8	Генетичні дослідження на бактеріях.	1 / 1,5*
9	Вклад С. М. Виноградського у розвиток мікробіології.	1 / 1,5*
10	Вклад Д. Й. Івановського у розвиток мікробіології.	1 / 1,5*
11	Проблеми класифікації бактерій.	1 / 1,5*
12	Спірохети.	1 / 1,5*
13	Рикетсії і хламідії.	1 / 1,5*
14	Сіркоредуруючі бактерії.	1 / 1,5*
15	Мікоплазми.	1 / 1,5*

16	Мікробактерії.	1 / 1,5*
17	Мікробактерії.	1 / 1,5*
18	Генна інженерія в мікробіології.	1 / 1,5*
19	Використання досягнень генетики бактерій на практиці.	1 / 1,5*
20	Санітарно-гігієнічні показники повітря.	1 / 1,5*
	<b>Разом</b>	<b>20/30*</b>

**Примітка.** 1,5\* – заочна форма.

### **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів під час самостійної роботи та на практичних заняттях**

**1-2 бали** – студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може поверхово аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена; самостійно відтворює більшу частину навчального матеріалу; відповідає за планом, висловлює власну думку щодо теми, вміє застосовувати знання для виконання за зразком; користується додатковими джерелами.

**3 бали** – знання студента є достатньо ґрунтовними, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, логічно висвітлює події з точки зору смислового взаємозв'язку, уміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки та залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Студент виявляє вміння рецензувати відповіді інших та опрацьовувати матеріал самостійно.

**4 бали** – студент володіє глибокими та міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних ситуаціях; може визначати тенденції та протиріччя процесів; робить аргументовані висновки; критично оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; використовує додаткові джерела та матеріали; самостійно визначає окремі цілі власної учбової діяльності; вирішує творчі завдання; відрізняє упереджену інформацію від об'єктивної; здатен сприйняти іншу позицію як альтернативну.

**5 балів** – студент має системні, дієві знання, виявляє творчі здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів-доказів своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити й розв'язувати проблеми, самостійно здобувати та використовувати інформацію, виявляє власне ставлення до неї; самостійно виконує науково-дослідну роботу; логічно і творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої обдарування та нахили.

### **Тематика ІНДЗ**

1. Якісний і кількісний склад мікрофлори ґрунту.
2. Мікороорганізми і вищі рослини.
3. Мікороорганізми ризосфери.
4. Епіфітні мікороорганізми.
5. Антибіотики, механізм їх дії.
6. Рослинні антибіотики.
7. Використання бактеріальних препаратів у сільському господарстві
8. Мікороорганізми-амоніфікатори.
9. Мікороорганізми-нітрифікатори.
10. Мікороорганізми-симбіотичні азотофіксатори.
11. Бактеріальні добрива.
12. Молочнокислі бактерії.
13. Шляхи одержання вітамінів за допомогою мікороорганізмів.
14. Роль мікороорганізмів в геохімічних перетвореннях природи.
15. Перетворення мікороорганізмами сполук сірки.
16. Роль мікороорганізмів у руйнуванні гірських порід.

17. Мікроорганізми-сорбенти важких металів.
18. Збудники бактеріальних інфекцій людини.
19. Хвороби тварин, спричинені вірусами.
20. Бактеріофаги.
21. Віруси рослин.
22. Вірусні хвороби рослин.
23. Віруси тварин.
24. Найпоширеніші вірусні хвороби тварин.
25. Збудники вірусних інфекцій тварин.
26. Хвороби людини, викликані вірусами.
27. Методи боротьби з вірусними хворобами рослин.
28. Методи боротьби з вірусними хворобами тварин.
29. Методи боротьби з вірусними хворобами людини.
30. Біологічно активні речовини та їх значення у житті рослин.
31. Фізіологічні особливості лікарських рослин.
32. Роботи українських вчених в галузі генетичної і клітинної інженерії рослин.

### **Вимоги щодо виконання ІНДЗ**

Навчально-дослідна робота повинна складатися зі змісту, вступу, основної частини, висновків, списку використаної літератури.

У вступі слід:

- а) обґрунтувати актуальність теми;
- б) показати ступінь розробленості даної теми, здійснити аналіз сучасного стану дослідження проблеми;
- в) поставити завдання дослідження.

В основній частині потрібно висвітлити основний матеріал теми навчальної роботи, викласти факти, ідеї, результати досліджень в логічній послідовності, обґрунтувати власну позицію, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначити шляхи вирішення досліджуваної проблеми, розглянути тенденції подальшого розвитку даного питання. Практичну частину (за наявності) необхідно представити у вигляді результатів власних досліджень, із статистичною обробкою даних.

У висновках потрібно представити результати дослідження, підвести його підсумки.

Список використаної літератури подавати згідно вимог.

В тексті реферату слід посилатися на список літератури, вказуючи при цьому в квадратних дужках номер джерела у списку використаної літератури і сторінки, які використанні для написання роботи за таким зразком: [1, С. 25-32]. Обсяг реферату 6-8 сторінок, друкований (формат А-4; інтервал 1,5; розмір шрифту – 14).

Роботу потрібно виконати на окремих аркушах, які необхідно скріпити. На титульному аркуші слід вказати прізвище, ім'я та по-батькові студента, курс, групу, спеціальність. Текст роботи повинен бути чітким, розбірливим, з пронумерованими сторінками. Робота може бути виконана у формі презентаційної доповіді.

### **Критерії оцінювання ІНДЗ**

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	5 балів
2.	Складання плану дослідження	2 бали
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного	5 балів

	стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	
4.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	6 бали
5.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	2 бали
<b>Разом</b>		<b>20 балів</b>

**Примітка.** Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання ІНДЗ становить **20 балів**. Не виконання ІНДЗ оцінюється у 0 балів.

### Шкала оцінювання ІНДЗ

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	15-20	Відмінно
Достатній	10-14	Добре
Середній	5-9	Задовільно
Низький	0-5	Незадовільно

**„Відмінно”** відповідає **15-20** балам, ставиться: при виконанні ІНДЗ у повному обсязі, теоретична та практична (за наявності) частини не мають помилок; відповіді на запитання вичерпні й аргументовані; оформлення відповідає вимогам, робота виконана вчасно.

**„Добре”** відповідає **10-14** балам, ставиться якщо: ІНДЗ виконано в повному обсязі і не має помилок, які потребують її переробки; відповіді на запитання даються по суті, але не в деталях.

**„Задовільно”** відповідає **5-9** балам, ставиться, якщо ІНДЗ виконано не в повному обсязі; мають місце помилки; оформлення не відповідає вимогам; відповіді на запитання даються не в повному обсязі.

**„Незадовільно”** відповідає **0-5** балам, виставляється якщо: ІНДЗ виконане не в повному обсязі; мають місце суттєві помилки, які тягнуть за собою переробку; оформлення не відповідає вимогам; на запитання студент дає неправильні відповіді.

## 9. Методи навчання

Лекція, розповідь з елементами бесіди, пояснення, інструктаж, ілюстрування, демонстрування, самонавчання, презентація, лабораторні дослідження, розв'язування творчих завдань, робота з підручниками.

## 10. Методи контролю

Усне індивідуальне опитування, письмовий контроль, поточне тестування, оцінка за виконання лабораторних робіт, оцінка за ІНДЗ, підсумковий тест.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Модуль II ІНДЗ	Підсумковий контроль	Сума
Модуль I (45 балів)								
ЗМ I (20 балів)		ЗМ II (15 балів)		ЗМ III (25 бали)				
Т. 1	5	Т. 5	5	Т. 8	5	<b>20 балів</b>	<b>20 балів</b>	<b>100 балів</b>
Т. 2	5	Т. 6	5	Т. 9	5			
Т. 3	5	Т. 7	5	Т. 10	5			
Т. 4	5			Т. 11	5			
				Т. 12	5			

T1, T2 ... T9 – теми практичних занять.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
A	90-100	Відмінно
B	82-89	Добре
C	75-81	Добре
D	67-74	Задовільно
E	60-66	Задовільно
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

#### Критерії оцінювання за національною шкалою

**Оцінка А «5» («відмінно») (90–100):** студент виявляє міцні, глибокі та системні знання навчально-програмованого матеріалу; відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу; демонструє вміння самостійно знаходити та користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища, ідеї, встановлювати причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки, робити аргументовані висновки; користується широким арсеналом засобів доказів власної думки, вирішує складні проблемні завдання; виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань; творчо застосовує професійні вміння і навички; вміє пов'язати теорію з практикою; володіє культурою викладу інформації, мова студента грамотна.

**Оцінка В «4» («добре») (82–89):** студент виявляє міцні, повні, ґрунтовні знання навчально-програмованого матеріалу; демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати та систематизувати інформацію, встановлювати зв'язок з обраною професією та робити висновки; використовує загальновідомі докази у власній аргументації; вільно застосовує матеріал у стандартних ситуаціях; відповідь студента в цілому правильна, логічна та достатньо обґрунтована, однак при відповіді та виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; рівень мовленнєвої культури відповідає загальноприйнятим нормам.

**Оцінка С «4» («добре») (75–81):** студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте його знання недостатньо глибокі та осмислені; відповідь на рівні загальних уявлень про предмет; демонструє деяке порушення логічності й послідовності викладу матеріалу; виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати та робити певні, але неконкретні й неточні висновки; не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою; має фрагментарні навички в роботі з джерелами інформації; виявляє невисоку культуру викладу знань.

**Оцінка Д «3» («задовільно») (67–74):** студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; викладає матеріал уривчастими реченнями, при відповіді допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коректування запитань; недостатньо володіє розумовими операціями; відсутні уміння і навички у роботі з джерелами інформації; не вміє логічно мислити та викласти свою думку.

**Оцінка Е «3» («задовільно») (60–66):** має мінімально достатні знання з дисципліни, зі значними помилками; у загальному недостатньо орієнтується у теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не досить впевнено, з суттєвими помилками застосовує знання ув практичних ситуаціях.

**Оцінка FX «2» («незадовільно») (35-59) (з можливістю повторного складання):** студент не має мінімально достатніх знань з дисципліни; погано або зовсім не орієнтується у

теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не виявляє павичок застосування знань у практичних ситуаціях; демонструє; не виявляє творчі уміння застосування знань, навичок у навчально-дослідній та практичній діяльності.

**Оцінка F «2» («незадовільно») (0–34) (з обов'язковим повторним курсом):** не має мінімально достатніх знань з дисципліни; погано або зовсім не орієнтується у теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не виявляє навичок.

## 12. Методичне забезпечення

1. Електронні конспекти лекцій.
2. Методичні вказівки до практичних робіт.
3. Презентації в Microsoft Office PowerPoint для супроводу викладання лекційного матеріалу.
4. Методичні матеріали на платформі Moodle.

## 13. Рекомендована література

### Базова

1. Мікробіологія. Том 2 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 348 с.
2. Патица В. П., Омелянець Т. Г., Гриник І. В., Петриченко В. Ф. Екологія мікроорганізмів. К.: Основа, 2007. 192 с.
3. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004. 471 с.
4. Том'юк Б. П., Морозова Т. В. Екологія мікроорганізмів. Практичний курс. Чернівці: Чернівецький університет, 2009. 120 с.
5. Чорна Т. М. Мікробіологія : навчальний посібник. Ірпінь : УДФСУ, 2020. 412 с.

### Допоміжна

1. Біологічний азот: Монографія / В. П. Патица та ін.; За ред. В. П. Патики. К.: Світ, 2003. 424 с.
2. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. К.: Либідь, 2001. 312 с.
3. Векірчик К. М. Практикум з мікробіології: Навч. посібник. К.: Либідь, 2001. 144 с.
4. Гудзь С. П., Гнатуш С. П., Білінська І. С. Мікробіологія. Підручник [для студентів вищих навчальних закладів]. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с.
5. Гудзь С. П., Гнатуш С. П., Білінська І. С. Практикум з мікробіології. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 77 с.
6. Люта В. А. Основи мікробіології, вірусології та імунології. К.: Здоров'я, 2001. 280 с.
7. Мікробіологія. Том 1 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 500 с.
8. Пида С. В., Тригуба О. В. Функціонування симбіотичної системи люпин – *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*) за сумісного застосування ризобіофіту та регуляторів росту рослин: монографія. – Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2019. с. 172.
9. Чернік Ігор, Пида Світлана, Тригуба Олена, Оксана Мацюк Вміст фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* L. за впливу мікробних препаратів. Бессерівські природознавчі студії: збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції. Випуск II. Кременець : КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. С. 121 – 123.
10. Чернік Ігор, Пида Світлана, Тригуба Олена Якісний склад зерна нуту звичайного (*Cicer arietinum* L.) за впливу мікробних препаратів.

### Електронні ресурси

1. Мікробіологічний журнал <http://www.imv.kiev.ua/index.php/uk/ministries/magazin> (дата звернення 25.07.2025).
2. Сільськогосподарська мікробіологія <https://smic.in.ua/index.php/journal> (дата звернення 25.07.2025).
3. Мікробіологічний журнал <http://microbiolj.org.ua/ua/> (дата звернення 25.07.2025).