



---

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

---

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

«МІКРОБІОЛОГІЯ»

Затверджено на засіданні кафедри  
безпеки праці та охорони довкілля  
Протокол № 1 від 28.08.2025 р.

Запоріжжя 2025



**УКЛАДАЧ(І):**

Романь А.М., канд. біол. наук, доцент кафедри безпеки праці та охорони довкілля

Таврель М.І., ст. викладач кафедри безпеки праці та охорони довкілля

**УЗГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми  
«Природозахисні технології  
в урбо-індустріальному комплексі»

Наталія МАКСИМОВА

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри

Микола РЕПІН



# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

## **Опис курсу.**

Курс «Мікробіологія» є навчальною дисципліною, що формує у студентів базові знання про будову, різноманіття, функції та екологічну роль мікроорганізмів. Навчання спрямоване на розуміння процесів життєдіяльності бактерій, грибів, вірусів та інших мікробів, їх впливу на навколишнє середовище та участі у біогеохімічних циклах, а також використання у промисловості.

Курс забезпечує оволодіння основними мікробіологічними методами, зокрема мікроскопією, культивуванням, визначенням властивостей мікроорганізмів та оцінюванням мікробіологічних показників об'єктів довкілля. Особлива увага приділена питанням біобезпеки та санітарно-гігієнічного контролю.

Дисципліна є вибірковою для студентів спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища».

## **Вимоги:**

- володіння базовими знаннями з біології, біохімії та екології; розуміння основ цитології, будови клітини та процесів клітинного метаболізму; здатність працювати з науковою літературою та аналітично опрацьовувати дані;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

## **Програмні результати навчання:**

- Знати основні поняття, закономірності та сучасні уявлення з загальної мікробіології, включно з морфологією, систематикою та функціональними властивостями мікроорганізмів.
- Розуміти механізми життєдіяльності мікроорганізмів та вплив екологічних факторів на їх розвиток у природних і штучних умовах.
- Обґрунтовувати екологічні взаємодії мікроорганізмів між собою та їх роль у формуванні мікробних угруповань, інфекційних процесів і імунної відповіді.
- Аналізувати участь мікроорганізмів у біогеохімічних циклах та їх значення у трансформації речовин у природних екосистемах.
- Застосовувати мікробіологічні знання для оцінки й обґрунтування біотехнологічних та природоохоронних процесів, спрямованих на охорону довкілля та підвищення його стійкості.

## **Організація курсу, форми та методи навчання.**

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та



самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Практичні заняття передбачають аналіз кейсів та розв'язання задач різних рівнів; їх відвідування є бажаним.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (окремі джерела літератури).



## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

*Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм*

### **Змістовий модуль 1 Основи загальної мікробіології**

#### **Тема 1. Історія та становлення мікробіології.**

Мікробіологія як біологічна наука, її значення для народного господарства. Предмет і завдання мікробіології. Історія розвитку мікробіології. Морфологічний період. Фізіологічний період. Імунологічний період. Молекулярно-генетичний період. Історія та перспективи розвитку мікробіології в Україні.

#### **Тема 2. Будова, морфологія та систематика мікроорганізмів.**

Положення мікроорганізмів у природі. Морфологія бактерій. Основні форми бактерій. Морфологічні особливості інших груп мікроорганізмів. Систематика мікроорганізмів.

Загальні уявлення про анатомічну будову мікроорганізмів. Внутрішня структура бактеріальної клітини: цитоплазма, нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, плазмідни, карбоксисоми, аеросоми, спори та спороутворення. Зовнішні утворення бактеріальної клітини: клітинна стінка, капсула, цисти, війки, або пілі, джгутики. Рух бактерій. Анатомічна структура вірусів. Анатомічна структура рикетсій. Анатомічна структура мікроскопічних грибів.

#### **Тема 3. Функціональні властивості мікроорганізмів: розмноження і живлення.**

Поняття росту та розмноження у бактерій. Фази розмноження клітин мікроорганізмів. Розмноження сферичних форм мікроорганізмів. Розмноження паличковидних, витких та інших форм мікроорганізмів. Простий статевий тип розмноження мікроорганізмів. Швидкість розмноження мікроорганізмів. Розмноження грибів, водоростей та найпростіших тварин (протозоа). Розмноження вірусів і фагів. Хімічний склад клітини бактерій. Органогенні, мікро- і мікроелементи, їх значення для мікроорганізмів. Стан клітин мікроорганізмів залежно від концентрації речовин назовні і в середині клітини. Способи живлення організмів. Механізм надходження елементів живлення до клітин мікроорганізмів. Живлення мікроорганізмів вуглецем. Живлення мікроорганізмів вуглецем азотом.



#### **Тема 4. Мікроорганізми й екологічні фактори.**

Фактори середовища, що мають вплив на мікроорганізми. Фізичні фактори. Хімічні фактори. Біологічні фактори.

#### ***Змістовий модуль 2 Мікроорганізми в екосистемах та захисті навколишнього середовища***

#### **Тема 5. Взаємодії між мікроорганізмами та мікробні угруповання.**

Взаємовідносини між мікроорганізмами. Інфекція та імунітет.

#### **Тема 6. Біогеохімічні цикли за участю мікроорганізмів.**

Кругообіг вуглецю в природі. Гліколіз. Спиртове бродіння. Молочнокисле бродіння. Маслянокисле бродіння. Хімізм, збудники, значення. Розклад целюлози та пектинових речовин маслянокислими мікроорганізмами.. Ацетонобутилове бродіння. Пропіоновокисле бродіння. Кругообіг азоту в природі. Амоніфікація. Нітрифікація. Денітрифікація. Збудники, хімізм. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами. Імобілізація азоту. Роль мікроорганізмів в утворенні і перетворенні сполук сірки і заліза. Перетворення мікроорганізмами сполук фосфору. Перетворення сполук сірки мікроорганізмами. Перетворення мікроорганізмами сполук заліза.

#### **Тема 7. Мікроорганізми ризосфери та рослин.**

Коренева і прикоренева мікрофлора, її значення в житті рослин. Ризосфера, її види та значення у житті рослин. Епіфітна мікрофлора, її вплив на рослини. Епіфітні мікроорганізми при зберіганні зерна й насіння. Значення бактеріальних добрив. Препарати бульбочкових бактерій. Бактеріальне добриво азобактерин та фосфоробактерин.

#### **Тема 8. Біотехнологічні процеси та екологічне застосування мікроорганізмів.**

Біотехнологічна трансформація промислових відходів. Основи компостування відходів органічного походження. Роль біотехнології в регулюванні родючості ґрунтів. Застосування біотехнології вермикомпостування з метою поліпшення гумусного стану ґрунтів. Агрохімічні показники біогумусу. Мікробіологічні показники біогумусу. Вермикомпостування й підтримка чисельності популяції червоного каліфорнійського черв'яка в маточнику.

Біотехнологія захисту навколишнього середовища від шкідливих ксенобіотиків. Основні методи біоочищення довкілля від забруднень. Особливості й принципи використання біометодів для захисту будівельних матеріалів.



### 3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

*Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для денної форми навчання в разі вибору даної дисципліни як елемента індивідуальної освітньої траєкторії*

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1 Основи загальної мікробіології</b>						
1.	Історія та становлення мікробіології	14	4			10
2.	Будова, морфологія та систематика мікроорганізмів	18	4	4		10
3.	Функціональні властивості мікроорганізмів: розмноження і живлення	23	6	6		11
4.	Мікроорганізми й екологічні фактори	19	2	6		11
<b>Змістовий модуль 2 Мікроорганізми в екосистемах та захисті навколишнього середовища</b>						
5.	Взаємодії між мікроорганізмами та мікробні угруповання	13	2			11
6.	Біогеохімічні цикли за участю мікроорганізмів	19	4	4		11
7.	Мікроорганізми ризосфери та рослин	21	4	6		11
8.	Біотехнологічні процеси та екологічне застосування мікроорганізмів	23	6	6		11
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>86</b>

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

Примітка. «\*» в разі, якщо конкретних бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.



## 4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1 Розподіл балів за контрольними точками

Види контр. точок	Тижні																Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Робота на практичних заняттях		5		5		5				5		5		5			30
Захист індивідуальних завдань							20								20		40
Модульні контрольні роботи								15								15	30
Всього	50								50								100

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється за виконане практичне завдання, що розміщено у Moodle і може бути оскаржене на наступному практичному занятті.</p> <p>max 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповіді на зміну вхідних умов, володіє технічною термінологією, розрахунки виконані правильно (3 бали);</li> <li>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали).</li> </ul>
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Підготовлені розрахунки у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Невчасно складене max 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував есе в якому: проведено теоретичний огляд біологічних процесів, явищ або систем, відповідно до теми роботи; проаналізовано сучасні наукові підходи, теорії та дослідження у вибраній галузі біології; за потреби виконано порівняльний аналіз, побудовано схеми, таблиці або інші узагальнення; сформульовано висновки або представлено власне обґрунтоване бачення щодо розв'язання окремої біологічної проблеми чи пояснення певного явища; робота має логічну структуру (вступ, основна частина, висновки), подана науковим, діловим або публіцистичним стилем української мови. (10 балів);</li> <li>– робота містить комплексну, логічну і актуальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів);</li> <li>– студент під час презентації / захисту роботи демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний</li> </ul>



	швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 балів)
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (max 15 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

#### 4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

– залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів;

– якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання;

– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

##### Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання		



Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки	Задовільно	
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки		
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни	Незадовільно	Незалік
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом		
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

#### 4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики мікробіології (наприклад, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university).



## 5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Базові

1. Mader S. S., Windelspecht M. Essentials of biology Fifth edition. New York: McGraw-Hill Education, 2018. 718 с.
2. Мікробіологія. Том 1 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 500 с.
3. Мікробіологія. Том 2 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. К. : ФОП Маслаков, 2020. 348 с.
4. OpenStax. Microbiology. OpenStax. 2016. 1731 р. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/214156>
5. Stepec A., Wunch B.A., Skovhus T.L. Petroleum Microbiology. Taylor and Francis. 1st ed. 2025. 287 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/2555902>

### Додаткові

6. Гавриленко Б.Б. Концепція сучасного природознавства.- Вінниця: ВЦ ВМГО "Темпус", 2006. – 280 с.
7. Мусієнко М.М., Вервес Ю.Г., Славний П.С., Балан П.Г., Войцехівський М.Ф. Біологія. – К.: Генеза, 2000. – 264 с.
8. Мороз І.В., Степанюк А.В., Гончар О.Д., Міщук Н.Й., Барна Л.С., Жирська Г.Я. Загальна методика навчання біології. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
9. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник. 2-е вид. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». 2018. 576 р.
10. Мікробіологія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л.Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін. ; за заг. ред. Н. І. Філімонової. 2-ге вид. Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2019. 676 с
11. Накемпій О.К., Романь А.М. Моніторинг біорізноманіття на прикладі іхтіофауни як основа створення та сталого розвитку територій природно-заповідного фонду. *Біологічні системи*. Т. 13. Вип. 2. 2021. С. 156-171. <https://doi.org/10.31861/biosystems2021.02.156>.

### Web-ресурси

12. Industrial Biotechnology. Coursera. URL: <https://www.coursera.org/learn/industrial-biotech>
13. Microbiology Foundations. Coursera. URL: <https://www.coursera.org/learn/lecturio-microbiology-foundations>
14. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/>

## 6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– Академічна недобросовісність вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами



та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: Академічні політики - Polytechnic ([metinvest.university](https://metinvest.university))