

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 29 » серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Мікробіологія
Обов'язкова


Освітньо-професійна програма	Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Галузь знань	09 Біологія
Рівень вищої освіти	перший бакалаврський
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів	
Мова навчання	українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікробіологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія»

Розробник: Васіна Л.М. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

Викладач: Васіна Л.М. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

Погоджено з гарантом ОП  Лідія ХУДА


Затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2025 року

Завідувач кафедри  Оксана ВОЛОЩУК

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2025 року

Голова методичної ради  Галина МОСКАЛИК

Основна увага курсу приділяється вивченню прокариотичних мікроорганізмів. Курс передбачає освітлення вивчення історії відкриття мікроорганізмів та ролі вітчизняних вчених у розвитку мікробіології. Розглядається місце мікроорганізмів у системі живого світу та знайомство з основними проблемами їх систематики. Значна частина курсу присвячена вивченню будови і функцій окремих структур бактеріальної клітини, особливостям росту, розмноження, конструктивного та енергетичного метаболізму. Важливе місце відводиться питанням розповсюдження мікроб, їх геохімічній діяльності, участі у кругообігу речовин, можливості використання у біотехнології, вивченню патогенних мікроорганізмів, способам боротьби з ними та методам подолання лікарської резистентності.

Мета навчальної дисципліни – забезпечення відповідних сучасним вимогам знань студентів про морфологію, фізіологію, екологію, генетику, систематику мікроорганізмів, а також сформувані необхідні в майбутній практичній діяльності фахівця уміння і навички.

Пререквізити: основою для вивчення дисципліни стануть «Загальна цитологія», «Загальна біохімія». Курс викладається паралельно з «Метаболічна біохімія».

Результати навчання

Головним завданням курсу "Мікробіологія" є формування вміння студентів системно охарактеризувати особливості будови клітинних структур бактеріальної клітини, біохімічні процеси, що забезпечують їх власну життєдіяльність та задіяні у біогеохімічних і інфекційних процесах.

Під час освоєння дисципліни у студентів формуються наступні загальні та фахові компетентності:

Загальні компетентності	
Шифр	Формулювання отриманої компетентності
ЗК03.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК08.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
Фахові компетентності	
ФК02.	Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.
ФК03.	Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.
ФК05.	Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.
ФК 12.	Здатність до використання сучасних біохімічних та молекулярно-генетичних маркерів для визначення функціонального стану біологічних систем різного рівня організації.

Програмні результати навчання	
ПР08.	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
ПР09.	Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.
ПР10.	Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних

	біологічних завдань.
ПР12.	Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.
ПР15.	Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.
ПР19.	Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.
ПР20.	Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.
ПР21.	Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.
ПР24.	Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.
ПР26.	Застосовувати сучасні біохімічні та молекулярно-генетичні маркери для визначення функціонального стану біологічних систем різного рівня організації.

Студент **повинен знати:**

- основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі мікробіології і на межі предметних галузей;
- основні етапи розвитку мікробіології та сучасний стан наукових досліджень;
- особливості будови та функціонування екстра- та інтрацелюлярних бактеріальних структур; структуру генетичного апарату, позахромосомних генетичних елементів прокариот та їх роль у процесах спадковості та мінливості;
- специфічні риси енергетичного та конструктивного обміну;
- особливості умов існування, форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів; участь мікроорганізмів у кругообігу елементів;
- принципи класифікації та ідентифікації прокариот;
- роль мікроорганізмів у народному господарстві, виникненні хвороб людини, тварин, рослин; способи боротьби з патогенною мікрофлорою;
- методи культивування та дослідження різних груп мікроорганізмів.

Студент **повинен вміти:**

- аналізувати будову, функції, процеси життєдіяльності мікроорганізмів;
- аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення лабораторних досліджень, методів обробки та представлення результатів;
- приготувати нативний та фіксований забарвлений препарат для дослідження мікроорганізмів;
- самостійно визначати морфологічний тип бактерій за мікропрепаратом;
- визначати тинкторіальні властивості прокариот;
- самостійно приготувати для використання в експериментальній роботі різноманітні типи поживних середовищ;
- самостійно проводити інокуляцію та культивування мікроорганізмів з дотриманням правил безпеки;
- проводити вивчення властивостей різних груп мікроорганізмів з використанням елективних та диференційно-діагностичних середовищ;
- використовувати сучасні методи мікробіологічних досліджень для вирішення практичних задач.

Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	6	180	30			30	120		екзамен
Заочна	2	4	6	180	8			8	164		екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Морфологія, генетика, екологія мікроорганізмів													
Тема 1. Предмет та завдання мікробіології. Історія розвитку науки.	6			2		4	10						10
Тема 2. Морфологія та ультраструктура бактеріальної клітини	22	6		6		10	19	1		2			16
Тема 3. Спадковість і мінливість прокариот	16	2				14	15	1					14
Тема 4. Особливості еукаріотичних мікроорганізмів	12					12	10						10
Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів	14	2		2		10	18	1		1			16
Тема 6. Живлення мікроорганізмів	12	2		2		8	11			1			10

Тема 7. Екологія мікроорганізмів	16	2		4		10	11			1		10
Тема 8. Фактори патогенності мікроорганізмів	12	2		2		8	16	1		1		14
Разом за змістовим модулем 1	110	16		18		76	110	4		6		100
Змістовий модуль 2. Біохімія та систематика прокариот												
Тема 9. Енергетичний обмін прокариот	28	8		6		14	24	2		2		20
Тема 10. Біосинтетичні процеси	24	4		6		14	22	2				20
Тема 11. Регуляція метаболізму	2	-				2	10					10
Тема 12. Систематика мікроорганізмів	16	2				14	14					14
Разом за змістовим модулем 2	70	14		12		44	70	4		2		64
Усього годин	180	30		30		120	180	8		8		164

Тематика лекційних занять з переліком питань

	Назва теми з основними питаннями
1	<p>Тема 1. Предмет та завдання мікробіології. Історія розвитку науки. Предмет і завдання мікробіології; її місце і роль в сучасній біології. Значення мікроорганізмів в природних процесах, в народному господарстві і охороні здоров'я. Виникнення і розвиток мікробіології. Головні напрямки розвитку сучасної мікробіології.</p>
2	<p>Тема 2. Морфологія бактеріальної клітини Одноклітинні прокариоти, розміри і морфологія. Будова, хімічний склад і функції клітинної стінки та слизових утворень прокариот. Джгутики - розміщення, організація, механізм руху. Бактеріальні ворсинки – типи, значення. Особливості будови та функціонування цитоплазматичної мембрани та внутрішньоклітинних мембранних структур. Запасні речовини та інші внутрішньоклітинні включення.</p>
3	<p>Тема 3. Спадковість і мінливість прокариот Хромосомна ДНК. Позахромосомні генетичні елементи. Структура, різноманітність, використання плазмід. Спадкова і неспадкова мінливість прокариот. Рекомбінація у прокариот: трансформація, трансдукція, кон'югація.</p>
4	<p>Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів Культивування - накопичувальні та чисті культури мікроорганізмів, методи отримання і значення. Основні типи середовищ, що використовуються для культивування мікроорганізмів. Поверхневе і глибинне вирощування. Ріст окремих мікроорганізмів і популяцій (культур). Основні параметри росту культур. Закономірності росту чистих культур при періодичному вирощуванні.</p>

5	Тема 6. Живлення мікроорганізмів Типи живлення мікроорганізмів, фототрофія і хемотрофія; автотрофія і гетеротрофія; літотрофія і органотрофія. Сапрофіти і паразити. Прототрофи і ауксотрофи. Фактори росту. Синтез прокаріотами основних клітинних компонентів.
6	Тема 7. Екологія і біогеохімічна діяльність мікроорганізмів Дія на мікроорганізми фізичних і хімічних факторів. Гіпотези пояснення можливості існування мікроорганізмів у екстремальних умовах. Типи симбіозу: екзо- і ендосимбіоз; муталізм і паразитизм. Розповсюдження мікроорганізмів в ґрунті, водоймах, повітрі.
7	Тема 8. Фактори патогенності мікроорганізмів Аутомікрофлора людини. Розвиток мікрофлори у дітей. Характеристика окремих мікробіоценозів людського організму. Причини розвитку дисбіозу та можливості його подолання. Властивості патогенних мікроорганізмів. Мікробіологічні та молекулярно-біологічні основи антибіотикотерапії інфекційних захворювань.
8	Тема 9. Енергетичний обмін прокаріот Бродіння – найдревніший та найпримітивніший тип енергетичного обміну. Анаеробне дихання. Хемоавтолітрофія.
9	Тема 10. Біосинтетичні процеси Особливості окси- та аноксигенного фотосинтезу прокаріот Фіксація молекулярного азота.
10	Тема 12. Систематика мікроорганізмів Принципи класифікації прокаріотичних мікроорганізмів. Правила номенклатури і ідентифікації. Значення морфологічних, культуральних, фізико-біохімічних, цитологічних, серологічних ознак для систематики мікроорганізмів. Основні групи мікроорганізмів по Берджі та їх характеристика.

Тематика лабораторних занять з переліком завдань

№	Дата (тижні)	Тема	К-сть годин
1	1	Знайомство з мікробіологічною лабораторією. Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Вивчення мікроорганізмів у живому стані.	2
2	2	Форма та розміри бактерій. Техніка приготування фіксованих забарвлених мікробіологічних препаратів.	2
	3	Особливості клітинної стінки прокаріот. Забарвлення бактерій за Грамом. Поверхневі слизисті утворення прокаріот. Бактеріальні джгутики.	2
	4	Різноманітність бактеріальних включень	2
3	5	Особливості живлення мікроорганізмів. Типи поживних середовищ.	2
	6	Методи холодної і термічної стерилізації. Методи визначення концентрації бактеріальної суспензії. Інокуляція і культивування мікроорганізмів. Виділення чистих та накопичувальних культур. Характеристика колоній.	2

4	7	Вплив абіотичних (температури, світла, вологості) та біотичних (антагоністичних взаємодій) на розвиток прокариот.	2
5	8	Вивчення мікрофлори ґрунту, води.	2
6	9	Вивчення мікробіоценозів шкіри та ротової порожнини. Мікрофлора повітря.	2
7	10-11	Виявлення збудників спиртового, молочнокислого, маслянокислого, опцвокислого бродінь.	4
8	12	Виділення мікроорганізмів, що руйнують целюлозу та пектинові речовини.	2
9	13	Вивчення амоніфікуючих, нітрифікуючих бактерій	2
10	14	Дослідження симбіотичних азотфіксаторів	2
11	15	Визначення чутливості бактерій до антибіотиків	2

Тематика лабораторних занять (заочна форма навчання)

№	Тема	К-сть годин повна
1	Знайомство з мікробіологічною лабораторією. Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Вивчення мікроорганізмів у живому стані.	-
2	Форма та розміри бактерій. Техніка приготування фіксованих забарвлених мікробіологічних препаратів.	2
3	Особливості клітинної стінки прокариот. Забарвлення бактерій за Грамом. Поверхневі слизисті утворення прокариот. Бактеріальні джгутики.	2
4	Різноманітність бактеріальних включень.	2
5	Особливості живлення мікроорганізмів. Типи поживних середовищ. Методи холодної і термічної стерилізації. Методи визначення концентрації бактеріальної суспензії. Інокуляція і культивування мікроорганізмів. Виділення чистих та накопичувальних культур. Характеристика колоній.	-
6	Вплив абіотичних (температури, світла, вологості) та біотичних (антагоністичних взаємодій) на розвиток прокариот. Вивчення мікрофлори ґрунту, води. Вивчення мікробіоценозів шкіри та ротової порожнини. Мікрофлора повітря.	2
	Всього	8

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-ТЬ ГОДИН
---	------------	---------------------------------	------------

1	Тема 1. Предмет та завдання мікробіології. Історія розвитку науки	Основні методи мікробіологічних досліджень. Значення мікробіології для народного господарства. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	4
2	Тема 2. Морфологія бактеріальної клітини	Особливості поверхневих структур архей. Рух ковзаючих форм бактерій (спірохети, флексибактерії). Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	10
3	Тема 3. Спадковість і мінливість прокариот	Селекція мутантів. Застосування мутантів мікроорганізмів в наукових дослідженнях і в практичних цілях. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування, презентація	14
4	Тема 4. Особливості еукаріотичних мікроорганізмів	Морфологія дріжджів, міцеліальних грибів, мікроформ водоростей, найпростіших. Хімічний склад і функції окремих компонентів клітини. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування, презентація	12
5	Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів	Безперервне культивування. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	10
6	Тема 6. Живлення мікроорганізмів	Стійкість мікроорганізмів до ультрафіолетових променів і іонізуючого випромінення. Використання високих температур для стерилізації. Дія низьких температур на виживання мікроорганізмів. Вплив гідростатичного тиску. Ріст мікроорганізмів в залежності від активності води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація. Осмотичний тиск. Особливості осмофілів. Галофіли. Способи осморегуляції у різних мікроорганізмів. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування, презентація	8
7	Тема 7. Екологія мікроорганізмів	Гіпотези про походження життя і властивості первинних організмів. Еволюція мікроорганізмів. Можливість існування життя поза Землею. Використання мікроорганізмів для отримання харчових і кормових продуктів, хімічних реактивів і лікарських препаратів. Застосування у сільському господарстві, при вилужнюванні металів з руд, очищенні стоків і отримання палива. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування, презентація	10
8	Тема 8. Фактори патогенності мікроорганізмів	Явище антибіозу. Лікарська резистентність мікроорганізмів і шляхи її подолання.	8

		Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	
9	Тема 9. Енергетичний обмін прокариот	Форми участі молекулярного кисню в окисленні різних субстратів. Полне і неполне окислення. Роль циклу трикарбонових кислот і пентозофосфатного окислюючого циклу в метаболізмі органічних сполук. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	14
10	Тема 10. Біосинтетичні процеси	Асиміляція вуглекислого газу автотрофами і гетеротрофами. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Шляхи асиміляції амонію. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	14
11	Тема 11. Регуляція метаболізму	Біохімічні основи і рівні регуляції метаболізму. Регуляція синтезу ферментів. Конститутивні й індукцйбельні ферменти. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: тестування	2
12	Тема 12. Систематика мікроорганізмів	Окремі групи мікроорганізмів за Берджі та їх характеристика. Види діяльності: опрацювання джерел інформації Форма контролю: презентація	14

Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Предмет та завдання мікробіології. Історія розвитку науки. Основні методи мікробіологічних досліджень. Значення мікробіології для народного господарства.	10
2	Тема 2. Морфологія бактеріальної клітини Рух ковзаючих форм бактерій (спірохети, флєсібактерії).	16
3	Тема 3. Спадковість і мінливість прокариот Популяційна мінливість. Селекція мутантів. Застосування мутантів мікроорганізмів в наукових дослідженнях і в практичних цілях.	14
4	Тема 4. Особливості еукаріотичних мікроорганізмів Еукаріоти. Морфологія дріжджів, міцеліальних грибів, мікроформ водоростей, найпростіших. Хімічний склад і функції окремих компонентів клітини. Цикли розвитку і розмноження. Внесок окремих генетичних механізмів в еволюцію прокариот.	10
5	Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів Культивування. Накопичувальні культури і принцип елективності. Чисті культури мікроорганізмів. Методи отримання і значення. Основні типи середовищ, що використовуються для культивування мікроорганізмів. Культивування аеробних і анаеробних мікроорганізмів. Поверхнєве і глибинне вирощування.	16
6	Тема 6. Живлення мікроорганізмів Основні біоелементи і мікроелементи. Типи живлення мікроор-	10

	ганізмів, фототрофія і хемотрофія; автотрофія і гетеротрофія; літотрофія і органотрофія. Сапрофіти і паразити. Прототрофи і ауксотрофи. Фактори росту. Поглинання різних речовин клітинами. Дифузія і транспорт. Використання мікроорганізмами високомолекулярних сполук і речовин, нерозчинних у воді.	
7	Тема 7. Екологія мікроорганізмів Стійкість мікроорганізмів до ультрафіолетових променів і іонізуючого випромінення. Використання високих температур для стерилізації. Дія низьких температур на виживання мікроорганізмів. Вплив гідростатичного тиску. Ріст мікроорганізмів в залежності від активності води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація. Осмотичний тиск. Особливості осмофілів. Галофіли. Способи осморегуляції у різних мікроорганізмів. Гіпотези про походження життя і властивості первинних організмів. Еволюція мікроорганізмів. Теорії про виникнення еукаріот. Можливість існування життя поза Землею. Використання мікроорганізмів для отримання харчових і кормових продуктів, хімічних реактивів і лікарських препаратів. Застосування у сільському господарстві, при вилужнюванні металів з руд, очищенні стоків і отримання палива.	10
8	Тема 8. Фактори патогенності мікроорганізмів Явище антибіозу. Продуценти антибіотиків. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічною структурою, типом впливу, антимікробним спектром. Механізми дії найважливіших антибіотиків. Лікарська резистентність мікроорганізмів і шляхи її подолання.	14
9	Тема 9. Енергетичний обмін прокариот Форми участі молекулярного кисню в окисленні різних субстратів. Полне і неполне окислення. Роль циклу трикарбонових кислот і пентозофосфатного окислюючого циклу в метаболізмі органічних сполук. Визначення поняття "анаеробне дихання". Донори і акцептори електронів, що використовуються різними мікроорганізмами при анаеробному диханні. Мікроорганізми, що відновлюють нітрати і інші органічні сполуки азота. Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація. Сульфатвідновлюючі і сірковідновлюючі бактерії. Дисиміляційна сульфатредукція. Метаноутворюючі бактерії; їх особливості. Утворення метана із вуглекислоти і інших сполук. Ацетогенні бактерії. Шлях синтезу ацетата.	10
10	Тема 10. Біосинтетичні процеси Асиміляція вуглекислоти автотрофами і гетеротрофами. Рибулозобисфосфатний цикл та інші шляхи засвоєння вуглекислоти автотрофами. Асиміляція формальдегіда метилотрофами. Використання C ₂ та інших органічних речовин. Значення циклу трикарбонових кислот і гліюксилатного шунта в біосинтетичних процесах. Засвоєння сполук азота. Асиміляційна нітратредукція. Фіксація молекулярного азота. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Шляхи асиміляції амонію. Асиміляційна сульфатредукція.	20
11	Тема 11. Регуляція метаболізму	20

	Біохімічні основи і рівні регуляції метаболізму. Регуляція синтезу ферментів. Конститутивні й індукцйбельні ферменти. Індукція і репресія. Катаболітна репресія. Регуляція активності ферментів. Алостеричні ферменти і ефектори. Ковалентна модифікація ферментів. Аденілатний контроль і енергетичний заряд клітини.	
12	Тема 12. Систематика мікроорганізмів Окремі групи мікроорганізмів по Берджі та їх характеристика.	10

Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Лекція, пояснення, бесіда, проблемна лекція, інструктаж, тематична дискусія, демонстрація, виконання лабораторних робіт, робота з літературою, ілюстрація, робота у групах, відпрацювання навичок роботи з мікроскопом.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється за накопичувальною 100- бальною системою, згідно якої на поточний контроль відводиться 60% набраних балів, ще 40% відсотків балів студент може отримати за результатами іспиту.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Поточний контроль знань студентів протягом семестру включає оцінки за роботу на лабораторних заняттях, самостійну роботу, виконані проекти, тестування, модульні контрольні роботи.

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Засоби оцінювання

- контрольні роботи;

- стандартизовані тести;
- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль: усна чи письмова (тестування, лабораторна робота) відповідь студента, тематичне комп'ютерне тестування.

Підсумковий контроль – екзамен.

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Охарактеризуйте предмет, задачі та розділи мікробіології.
2. Опишіть історію розвитку науки, її сучасні теоретичні та практичні досягнення.
3. Вкажіть значення мікроорганізмів у вирішенні загальнобіологічних проблем розвитку біотехнологія, біохімії та молекулярної біології?
4. Проаналізуйте відмінності еукаріотичних та прокаріотичних організмів.
5. Охарактеризуйте різноманітність кулястих, паличкоподібних, скручених бактерій та принципи їх диференціації.
6. Назвіть морфологічні особливості актиноміцетів та рідкісні форми бактерій.
7. Вкажіть критерії максимальних та мінімальних розмірів мікроорганізмів.
8. Дайте характеристику клітинної стінки грампозитивних і грамнегативних бактерій.
9. Охарактеризуйте мікроорганізми без клітинної стінки.
10. Опишіть функції клітинної стінки, периплазматичного простору.
11. Чим відрізняються капсули, слизисті шари, чохла.
12. Опишіть хімічний склад, будову, механізм руху бактеріальних джгутиків. Особливості ковзаючого руху бактерій.
13. Дайте характеристику направлених рухів бактерій.
14. Опишіть структуру та функції ворсинок.
15. Проаналізуйте особливості хімічного складу цитоплазматичної мембрани прокаріот (специфічність ліпідів, білків).
16. Опишіть функції цитоплазматичної мембрани прокаріот. Як функціонує транспорт хімічно модифікованих речовин (фосфотрансферазна система).
17. Охарактеризуйте внутрішньоцитоплазматичні мембрани прокаріот.
18. Вкажіть особливості бактеріальних рибосом.
19. Охарактеризуйте структуру та функціонування тетрапірольних й ізопреноїдних пігментів бактерій.
20. Опишіть включення бактерій, що мають адаптивне значення, виконують специфічні функції, є резервними речовинами.

21. Вкажіть особливості хромосомної ДНК прокариот.
22. Які структурні особливості та різноманітність типів притаманні бактеріальним плазмідам. Опишіть їх використання в біотехнології й біоінженерії.
23. Вкажіть відмінності нехромосомних мігруючих генетичних елементів.
24. Проаналізуйте типи мінливості прокариот (модифікаційну та спадкову), їх біохімічну основу, приклади.
25. Охарактеризуйте типи генетичної рекомбінації: кон'югації, трансформації, специфічної, неспецифічної, абортивної трансдукції.
26. Вкажіть особливості хімічного складу прокариотичної клітини.
27. Охарактеризуйте типи живлення прокариот. Як класифікують бактерії по відношенню до джерел вуглецю, енергії, азоту.
28. Що таке поживне середовище і яким вимогам воно повинно відповідати?
29. Класифікуйте поживні середовища. Вкажіть особливості диференційно-діагностичних поживних середовищ.
30. Опишіть способи інокуляції мікроорганізмів.
31. Охарактеризуйте методи культивування мікроорганізмів. Особливості культивування анаеробів.
32. Ріст прокариот. Показники росту, методи їх визначення. Ріст мікроорганізмів в періодичній культурі. Діауксія, її біохімічна основа.
33. Охарактеризуйте вплив випромінювання на прокариотичні організми.
34. Опишіть відношення прокариот до температурного режиму. Проаналізуйте гіпотези термостійкості термофілів та психрофілів.
35. Охарактеризуйте відношення прокариот до лужно-кислотного режиму. Гіпотези ацидо- та алкалофільності.
36. Дія вологості, ультразвуку та тиску на прокариоти.
37. Опишіть вплив хімічних речовин на прокариоти.
38. Які типи взаємодій між мікроорганізмами Вам відомі? Опишіть асоціації мікроорганізмів з травними системами тварин та органами рослин.
39. Проаналізуйте відношення прокариот до молекулярного кисню. Токсична дія активних форм кисню. Захисні системи прокариот.
40. Охарактеризуйте форми морфологічно-диференційованих клітин.
41. Детермінують поняття про аутохтонну та алохтонну мікрофлору середовищ.
42. Дайте характеристику мікрофлори повітря, ґрунту, води. Вкажіть методи її вивчення.
43. Опишіть непрямі показники забрудненості води.
44. Вкажіть особливості мікрофлори дітей раннього віку. Дайте характеристику основних мікробіоценозів організму дорослих.
45. Що таке еубіоз (пояснити на прикладі кишечного мікробіоценозу)? Причини дисбіозу. Діагностика, корекція, профілактика дисбіозу.
46. Вкажіть принципи класифікації прокариот. Правила та схеми ідентифікації бактерій.

47. Назвіть основні властивості збудників інфекційних захворювань.
48. Опишіть різні типи класифікацій антибіотиків. Механізми дії антибіотиків.
49. Які причини виникнення лікарської резистентності бактерій? Вкажіть можливі методи її подолання.
50. Опишіть енергетичні ресурси та шляхи отримання прокаріотами енергії.
51. Проаналізуйте шляхи катаболізму гексоз: шлях Ембдена-Мейєргофа-Парнаса; шлях Варбурга-Діккенса-Хорекера; шлях Ентнера-Дудорова.
52. Дайте загальну характеристику процесів бродіння
53. Вкажіть відмінності між гомоферментативним та гетероферментативним молочнокислим бродінням. Характеристика бактерій, сфери застосування.
54. Охарактеризуйте спиртове бродіння, вкажіть особливості збудників, сфери застосування.
55. Як прокаріоти здійснюють пропіоновокисле та маслянокисле бродіння. Дайте характеристику бактерій й сфер застосування.
56. Охарактеризуйте бактерії – збудники мурашинокислого бродіння.
57. Проаналізуйте причини та особливості біolumінесценсії. Поняття про кворум.
58. Вкажіть особливості структури дихального ланцюга прокаріот та запасання клітинної енергії у процесі дихання прокаріот.
59. Охарактеризуйте анаеробне дихання. Вкажіть типи анаеробного дихання. Значення бактерій у кругообігу речовин та отриманні корисних продуктів.
60. Які типи фотосинтезу характерні для прокаріот? Проаналізуйте будову фотосинтетичного апарату прокаріот; фотофізичні процеси, що лежать в основі фотосинтезу та фотохімічні процеси, шляхи електронного транспорту, фотофосфорилування.
61. Назвіть які сполуки можуть виступати екзогенними донорами електронів у оксигенному та аноксигенному фотосинтезі.
62. Проаналізуйте шляхи фіксації CO₂ фототрофами.
63. Вкажіть особливості фотосинтезу галобактерій.
64. Охарактеризуйте хемолітоавтрофи: групи, особливості складу дихального ланцюга.
65. Опишіть особливості біологічної фіксації атмосферного азоту.
66. Як здійснюється розщеплення мікроорганізмами сполук вуглецю (клітковини, геміцелюлоз, лігніну, крохмалю, хітину, вуглеводнів). Поняття про біоремедіацію середовищ.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або

інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Політика академічної доброчесності

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагиату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravya-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

Рекомендована література

1. 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.
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. Мікробіологія з основами імунології: підручник / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корнійчук, І.І. Солонинко. – 3-є видання – К.: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2020 – 376 с.
5. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія. 3-тє вид., оновл. та допов. / за ред. Ширококов В. П. – 2021. - Вінниця, Нова книга. – 920 с.
6. Практична мікробіологія : навчальний посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Ширококов; за заг. ред.: В. П. Ширококова, С. І. Климнюка. – Вінниця: Нова Книга, 2018. – 576 с.

Інформаційні ресурси

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=119>

www.cell.com/trends/microbiology
<https://www.youtube.com/watch?v=YwdYf4Yd3DE>
<https://www.micropia.nl/en/discover/microbiology/>
<https://science.umd.edu/classroom/bsci424/BSCI223WebSiteFiles/LectureList.htm>
<https://ocw.mit.edu/courses/biological-engineering/20-106j-systems-microbiology-fall-2006/lecture-notes/>
<https://www.sqadia.com/categories/microbiology>
<https://db.cngb.org/pvd/home/>
<http://www.mgc.ac.cn/VFs/>

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												екзамен	Сума
Змістовий модуль №1								Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
2	2	2	3	3	2	3	3	5	5	5	5		
Модульна контрольна робота – 10 разом – 30								Модульна контрольна робота – 10 разом – 30					

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.