

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



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор

Руслан БЕСПАЛЬКО

“09”

08

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

Технічна мікробіологія

обов'язкова

Освітньо-професійна програма Якість та безпека харчової продукції

Спеціальність 181 Харчові технології

Галузь знань 18 Виробництво та технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна мікробіологія» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Якість та безпека харчової підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальністю 181 – Харчові технології, галузі знань 18 – Виробництво та технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 27 травня 2024 р.

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 і затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

Протокол № 1 від “09” 08 2024 року

Завідувач кафедри



Галина КОПИЛЬЧУК

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

Протокол № 1 від “09” 08 2024 року

Голова методичної ради інституту



Галина МОСКАЛИК

Навчальна дисципліна “Технічна мікробіологія” є обов’язковою навчальною дисципліною зі спеціальності 181 Харчові технології для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

Значна частина курсу присвячена вивченню будови і функцій окремих структур бактеріальної клітини, морфології прокаріот, особливостям їх росту, розмноження, конструктивного та енергетичного метаболізму, способам культивування мікроорганізмів у лабораторних і промислових умовах, принципам складання поживних середовищ. Важливе місце відводиться питанням розповсюдження мікроорганізмів у природі та закономірностям їх існування у різних екологічних нішах; їх геохімічній діяльності, участі у кругообігу речовин, можливості використання у прикладних галузях, вивченню патогенних мікроорганізмів, способам боротьби з ними. У процесі вивчення дисципліни студенти ознайомлюються з принципами нормування мікробіологічних показників якості харчових продуктів, основними мікробіологічними процесами при виробництві, переробці та зберіганні харчових продуктів.

Мета навчальної дисципліни: забезпечення відповідних сучасним вимогам знань студентів про морфологію, фізіологію, біохімію, екологію, генетику, систематику мікроорганізмів та технологію виробництв за їх участю, а також сформувані необхідні в майбутній практичній діяльності фахівця уміння і навички.

Результати навчання

Головним завданням курсу "Технічна мікробіологія" є формування вміння студентів системно: аналізувати особливості будови клітинних структур бактеріальної клітини; біохімічні процеси, що забезпечують життєдіяльність прокаріот; механізми, що складають основу біогеохімічних перетворень; фактори, що обумовлюють вірулентність патогенів, біологічні методи боротьби з патогенами та можливості попередження розвитку їх резистентності; обґрунтувати значення мікробіологічних процесів при виробництві, переробці та зберіганні харчових продуктів та сировини; характеризувати мікробіологічні процеси псування харчових продуктів і заходи їх профілактики; оволодіти мікробіологічними методами досліджень для реалізації конкретних та комплексних експериментальних задач, в тому числі й необхідних для проведення санітарно-мікробіологічного контролю основних груп харчових продуктів, сировини, напівфабрикатів та приміщень.

Пререквізити. Для підвищення ефективності курсу здобувач вищої освіти має оволодіти дисципліною: «Біохімія».

Під час освоєння дисципліни у студентів формуються наступні компетентності:

Шифр	Загальні та фахові компетентності
ФК 1.	Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу
ФК 3.	Здатність організувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.
ФК 8.	Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

Програмні результати навчання	
ПРН 5.	Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення
ПРН 6.	Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини

ПРН 8.	Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі
--------	---

Студент **повинен знати:**

- 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;
- новітні 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;
- принципи використання мікроорганізмів у промисловості; розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.
- наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
- знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.
- основи санітарії, гігієни, сучасні методи мікробіологічного контролю санітарно-гігієнічного стану виробництв.

Студент **повинен вміти:**

- проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань;
- розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;
- підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти;
- дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності;
- 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 поживні середовища;
- самостійно проводити інокуляцію та культивування мікроорганізмів з дотриманням правил безпеки;
- виділяти чисту культуру мікроорганізмів;
- відбирати зразки води, ґрунту і повітря та здійснювати їх бактеріологічне дослідження;
- виділяти з природних субстратів фізіологічні групи мікроорганізмів;
- виявляти та ідентифікувати збудників псування харчових продуктів та різних видів бродінь;
- здійснювати санітарно-мікробіологічний контроль стану виробництва;
- самостійно аналізувати результати бактеріологічних досліджень та приймати технічні рішення;
- використовувати сучасні методи мікробіологічних досліджень для вирішення практичних задач.

**Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація про розподіл годин**

Назва навчальної дисципліни <u>Технічна мікробіологія</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	4	120	2	30	-	-	30	60		екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Загальна мікробіологія					
Тема 1. Предмет та завдання технічної мікробіології: 1. Положення мікроорганізмів у системі живих організмів. 2. Роль мікроорганізмів у природі, народному господарстві, промисловості. 3. Основні напрямки розвитку сучасної мікробіології.	6	2		2		2
Тема 2. Ультраструктура прокариот: 1. Морфологія бактерій. 2. Будова та функції поверхневих структур (клітинна стінка Грам+, Грам- бактерій, капсули, чохла, шари, джгутики, ворсинки). 3. Особливості організації та функціонування цитоплазматичної мембрани, включень, рибосом. 4. Генетичний апарат прокариот. Мінливість прокариот.	6	2		2		2
Тема 3. Особливості еукаріотичних мікроорганізмів 1. Мікроміцети. Роль у харчовій промисловості. Мікотоксини. 2. Дріжджі. Особливості будови, розмноження, промислове значення/	8	2		2		4
Тема 4. Типи живлення мікроорганізмів 1. Хімічний склад клітин мікроорганізмів. 2. Типи харчування, фактори росту та способи живлення.	6	2		2		2

Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів 1. Чисті культури. Закономірності росту чистих культур при періодичному культивуванні. 2. Безперервне культивування в технічній мікробіології. 3. Поняття про трофо- та ідіофазу. Мікробіологічний синтез біологічно активних речовин.	6	2		2		2
Тема 6. Екологія мікроорганізмів 1. Вплив фізико-хімічних факторів на розвиток мікроорганізмів. 2. Мікрофлора довкілля (води, ґрунту, повітря). 3. Мікрофлора людського організму. 4. Оцінка якісно-кількісного складу мікрофлори середовищ. Індикаторні мікроорганізми.	12	2		4		6
Тема 7. Енергетичний та пластичний обмін мікроорганізмів 1. Типи обміну речовин: конструктивний та енергетичний метаболізм. 2. Фотосинтез та хемосинтез. 3. Анаеробне й аеробне дихання.	14	4		2		8
Тема 8. Систематика мікроорганізмів	4					4
Разом за змістовим модулем 1	62	16		16		30
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Промислове значення мікроорганізмів					
Тема 9. Мікробіологічне одержання спиртів (спиртовмісної продукції): 1. Характеристика спиртового бродіння. 2. Особливості маслянокислого бродіння.	12	2		4		6
Тема 10. Мікробіологічне одержання органічних кислот 1. Характеристика молочнокислого, мурашинокислого бродіння. 3. Особливості неповного окислення мікроорганізмами субстратів. 4. Значення мікроорганізмів та можливість їх використання у харчовій промисловості.	8	2		2		4
Тема 11. Мікробіологічні виробництва, що базуються на одержанні мікробної біомаси.	8	2		2		4
Тема 12. Мікробіологія хлібопекарського виробництва 1. Мікробіота борошна та хліба.	8	2		2		4

2. Чисті культури дріжджів та молочнокислих бактерій. 3. Мікроорганізми – шкідники хлібопекарного виробництва.						
Тема 13. Мікроорганізми у сировині та готових продуктах харчування. Нормування якості харчових продуктів 1. Шляхи контамінації м'яса. Види мікробного псування м'яса та м'ясних виробів. 2. Мікробіологія гідробіонтів та продуктів їхньої переробки. 3. Мікробіологія молока та молочних продуктів.	14	4		4		6
Тема 14. Харчові захворювання: 1. Характеристика патогенних мікроорганізмів. 2. Шлунково-кишкові інфекції та їх види. 3. Профілактика на підприємствах харчової промисловості. Методи боротьби з патогенними мікроорганізмами.	8	2				6
Разом за змістовим модулем 2	58	14		14		30
Усього годин	120	30		30		60

Тематика лабораторних занять з переліком завдань

№	Тема	Назва теми (завдання)
1	1	Правила роботи та техніка безпеки у мікробіологічній лабораторії. Вивчення мікроорганізмів у живому стані. Знайомство з мікробіологічною лабораторією. Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Техніка мікроскопіювання. Приготування препаратів «розплюснута крапля», «зависла крапля», «відбитків»
2	2-4	Особливості організації клітин мікроорганізмів Форма та розміри бактерій. Техніка приготування фіксованих забарвлених мікробіологічних препаратів. Особливості клітинної стінки прокариот. Прості та складні методи забарвлення. Забарвлення бактерій за Грамом. Поверхневі слизисті утворення прокариот. Різноманітність бактеріальних включень. Диференційні методи забарвлення запасуючих включень.

3	5 6 7	Особливості живлення мікроорганізмів. Типи поживних середовищ. Методи приготування поживних середовищ. Методи холодної і термічної стерилізації. Інокуляція і культивування мікроорганізмів. Виділення чистих та накопичувальних культур. Характеристика колоній.
4	8	Вплив факторів довкілля на розвиток прокариот Вплив абіотичних (температури, світла, вологості) та біотичних (антагоністичних взаємодій) на розвиток прокариот.
5	9	Оцінка якісно-кількісного складу мікроорганізмів середовищ Вивчення мікрофлори ґрунту, води, повітря.
6	10	Мікрофлора організму людини Дослідження мікрофлори окремих мікробіоценозів організму людини (шкіри та ротової порожнини).
7	11	Характеристика різних типів бродіння Виявлення збудників спиртового, молочнокислого, маслянокислого, пропіоновокислого бродіння
8	12	Оцінка якості продуктів харчування Визначення загальної кількості мікроорганізмів у молоці
9	13	Вивчення мікробіологічних показників молочнокислих продуктів і м'яса
10	14	Вивчення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Визначення спектру антимікробної дії антибіотиків на мікроорганізми методом паперових дисків (метод дифузії в агар).

Завдання для самостійна робота студентів

№	Назва теми
1	Тема 1. Предмет та завдання технічної мікробіології. Основні методи мікробіологічних досліджень. Значення науки для народного господарства. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
2	Тема 2. Ультраруктура прокариот Рідкісні форми бактерій. Рух ковзаючих бактерій (спірохети, флексибактерії). Селекція мутантів. Застосування мутантів мікроорганізмів в наукових дослідженнях і в практичних цілях. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
3	Тема 3. Особливості еукаріотичних мікроорганізмів Морфологія дріжджів, міцеліальних грибів, мікроформ водоростей, найпростіших. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
4	Тема 4. Живлення мікроорганізмів Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
5	Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів. Діауксія. Види діяльності: опрацювання джерел інформації.

	Форма контролю: тестування.
6	Тема 6. Екологія мікроорганізмів Вплив гідростатичного тиску. Ріст мікроорганізмів в залежності від активності води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація. Осмотичний тиск. Особливості осмофілів. Галофіли. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
7	Тема 7. Енергетичний та пластичний обмін мікроорганізмів Форми участі молекулярного кисню в окисленні різних субстратів. Полне і неполне окислення. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
8	Тема 8. Систематика мікроорганізмів. Групи прокариот за Берджі. Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування, презентація.
9	Тема 9. Мікробіологічне одержання спиртів Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
10	Тема 10. Мікробіологічне одержання бутирату Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
11	Тема 11. Мікробіологічні виробництва, що базуються на одержанні білково-вітамінних комплексів Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
12	Тема 12. Мікробіологія хлібопекарського виробництва Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
13	Тема 13. Нормування якості харчових продуктів Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.
14	Тема 14. Харчові захворювання. Аліментарний шлях передачі інфекційних хвороб Види діяльності: опрацювання джерел інформації. Форма контролю: тестування.

Методи навчання

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

Система контролю та оцінювання

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.

Поточний контроль: виконання лабораторної роботи, усна чи письмова відповідь студента, тематичне комп'ютерне тестування.

Підсумковий контроль – екзамен.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)																Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2							40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	K1	T9	T10	T11	T12	T13	T14	K2		
5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	10		
Коефіцієнт перерахунку 0,5 Сумарно 20 балів									Коефіцієнт перерахунку 0,67 Сумарно 20 балів								

Оцінювання лабораторної роботи – максимальна кількість балів – максимум 5, серед них:

Виконання лабораторної роботи

2 б – лабораторна робота виконана вчасно, акуратно, із чітким дотриманням правил та етапів. Правильно здійснені усі необхідні маніпуляції – приготування середовищ, інокуляція, мікробіологічні препарати, якісні реакції тощо. Під час світлової мікроскопії чітко відзначений та описаний досліджуваний об'єкт. Протокол оформлений акуратно, вчасно, висновки відповідають зробленій роботі.

1 б – лабораторна робота виконана невчасно, допущені помилки у виконанні етапів роботи, невірно проведена мікроскопія об'єктів, протокол оформлений з помилками, неакуратно, висновки частково відповідають проведеним дослідженням чи містять помилки.

0 б – лабораторна робота не виконана, протокол не оформлений

Опитування (усне та письмове)

3 б – продемонстровані знання принципів відповідного методу, розуміння проведеного дослідження, вміння апелювати сучасними науковими даними, здатність пояснювати отримані результати, розуміння та володіння теоретичними знаннями.

1,5 б – допущені незначні помилки щодо принципів методу, проведення дослідження та інтерпретації результатів, наявне нерозуміння окремих базових теоретичних знань.

0 б – відсутні знання принципів застосованого методу, продемонстрована неспроможність адекватного проведення лабораторного дослідження, показана нездатність використовувати відповідні терміни, пояснювати отримані результати, робити висновки, відсутні теоретичні базові знання.

Комп'ютерне тестове опитування – максимум 5 балів:

- кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал;
- у випадку частково правильної відповіді нараховується 0,5; 0,33; 0,25 бали.

Модульний комп'ютерний тестовий контроль - максимум 10 балів:

- кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал;
- при наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Критерії оцінювання підсумкового тестування - максимум 10 балів:

- Підсумкова модульна контрольна робота формується з 40 тестових завдань й охоплює основні питання курсу, представлених у змістових модулях та завданнях для

самостійного опрацювання.

- Тестові завдання вимагають від студентів глибоких теоретичних знань, практичних навиків та вміння орієнтуватися в сучасних наукових даних щодо морфології та хімічного складу, принципів систематики та номенклатури мікроорганізмів, особливостей їх репродукції та мінливості, патогенезу, біохімічних процесів, що забезпечують їх власну життєдіяльність та можливості їх використання у технологічних процесах.
- Серед запропонованих варіантів відповідей правильними можуть бути як лише одна відповідь (завдання репродуктивного типу), так і більше (тести творчого типу). Наявні тестові завдання, що передбачають встановлення певної відповідності чи послідовності процесів та завдання ілюстративного плану.
- Кожне завдання оцінюється в 1 бал.
- При наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Питання самостійної роботи включаються у перелік питань до проміжного та підсумкового контролю. Оцінювання здійснюється за вище наведеними критеріями.

Розрахунок підсумкового балу за курс:

Модуль 1 (30 балів)+ модуль 2 (30 балів) = 60 балів

Підсумковий контроль – 40 балів

Всього за курс – 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ЄКТС (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 ЄКТС	
	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

Перелік запитань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Охарактеризуйте предмет, задачі технічної мікробіології.
2. Опишіть історію розвитку науки, її сучасні теоретичні та практичні досягнення.
3. Проаналізуйте відмінності еукаріотичних та прокаріотичних організмів.
4. Охарактеризуйте різноманітність кулястих, паличкоподібних, скручених бактерій та принципи їх диференціації.
5. Назвіть морфологічні особливості актиноміцетів та рідкісні форми бактерій.
6. Вкажіть критерії максимальних та мінімальних розмірів мікроорганізмів.
7. Дайте характеристику клітинної стінки грам-позитивних і грам-негативних бактерій.
8. Охарактеризуйте мікроорганізми без клітинної стінки.
9. Вкажіть відмінності між різними типами поверхневих слизових утворень (капсули, слизисті шари, чохли) та можливостей їх використання у харчовій галузі.
10. Опишіть хімічний склад, будову, механізм руху бактеріальних джгутиків.
11. Дайте характеристику направлених рухів бактерій.
12. Опишіть структуру та функції ворсинок. Вкажіть їх роль у процесах адгезії (харчові продукти, матеріали).
13. Проаналізуйте особливості хімічного складу цитоплазматичної мембрани прокаріот (специфічність ліпідів, білків).
14. Опишіть функції цитоплазматичної мембрани прокаріот.
15. Охарактеризуйте внутрішньоцитоплазматичні мембрани прокаріот.
16. Вкажіть особливості бактеріальних рибосом.
17. Охарактеризуйте структуру та функціонування тетрапірольних й ізопреноїдних пігментів бактерій.
18. Опишіть включення бактерій, що мають адаптивне значення, виконують специфічні функції, є резервними речовинами.
19. Вкажіть особливості хромосомної ДНК прокаріот.
20. Які структурні особливості та різноманітність типів притаманні бактеріальним плазмідам. Опишіть їх використання у сучасних технологіях.
21. Проаналізуйте типи мінливості прокаріот (модифікаційну та спадкову), їх біохімічну основу, приклади.
22. Охарактеризуйте типи генетичної рекомбінації: кон'югації, трансформації, специфічної, неспецифічної, абортивної трансдукції.
23. Вкажіть особливості хімічного складу прокаріотичної клітини.
24. Охарактеризуйте типи живлення прокаріот. Як класифікують бактерії по відношенню до джерел вуглецю, енергії, азоту.
25. Що таке поживне середовище і яким вимогам воно повинно відповідати?
26. Класифікуйте поживні середовища та критерії їх використання. Вкажіть особливості диференційно-діагностичних поживних середовищ.
27. Які середовища найчастіше використовують для підтримання культури чи нарощування біомаси промисловітних мікроорганізмів (виробництво продуктів харчування, отримання органічних кислот, спиртів тощо).
28. Опишіть способи інокуляції мікроорганізмів.
29. Охарактеризуйте методи культивування мікроорганізмів. Особливості культивування анаеробів.
30. Ріст прокаріот. Показники росту, методи їх визначення. Ріст мікроорганізмів в періодичній культурі. Діауксія, її біохімічна основа.
31. Які методи стерилізації Вам відомі?
32. Вкажіть специфічність термічної та холодової стерилізації?
33. Охарактеризуйте вплив випромінювання на прокаріотичні організми.
34. Опишіть відношення прокаріот до температурного режиму. Проаналізуйте гіпотези термостійкості термофілів та психрофілів.
35. Охарактеризуйте відношення прокаріот до лужно-кислотного режиму. Гіпотези ацидо- та

алкалофільності.

36. Дія вологості, ультразвуку та тиску на прокаріоти.
37. Опишіть вплив хімічних речовин на прокаріоти.
38. Охарактеризуйте методи стерилізації, що використовуються на підприємствах харчової промисловості.
39. Які типи взаємодій між мікроорганізмами Вам відомі? Опишіть асоціації мікроорганізмів з травними системами тварин та органами рослин.
40. Проаналізуйте відношення прокаріот до молекулярного кисню. Токсична дія активних форм кисню. Захисні системи прокаріот.
41. Охарактеризуйте форми морфологічно-диференційованих клітин.
42. Детермінують поняття про аутохтонну та алохтонну мікрофлору середовищ.
43. Дайте характеристику мікрофлори повітря, ґрунту, води. Вкажіть методи її вивчення.
44. Опишіть непрямі показники забрудненості води. Проаналізуйте необхідність їх визначення.
45. Які мікроорганізми називають індикаторними?
46. Чому саме E.coli (та бактерії, що належать до її групи) стала санітарно-показовим мікроорганізмом?
47. Охарактеризуйте мікрофлору продуктів рослинного та тваринного походження.
48. Опишіть відомі Вам мікробіологічні та санітарно-гігієнічні критерії безпеки харчових продуктів.
49. Як визначають загальну кількість мікроорганізмів та специфічні групи мікроорганізмів у різних харчових продуктах?
50. Вкажіть особливості мікрофлори дітей раннього віку. Дайте характеристику основних мікробіоценозів організму дорослих.
51. Що таке еубіоз (пояснити на прикладі кишечного мікробіоценозу)? Причини дисбіозу. Діагностика, корекція, профілактика дисбіозу.
52. Опишіть енергетичні ресурси та шляхи отримання прокаріотами енергії.
53. Дайте загальну характеристику процесів бродіння
54. Вкажіть відмінності між гомоферментативним та гетероферментативним молочнокислим бродінням. Охарактеризуйте бактерії, сфери застосування, різноманітність продуктів, отриманих на основі їх використання.
55. Охарактеризуйте спиртове бродіння, вкажіть особливості збудників, сфери застосування.
56. Як прокаріоти здійснюють пропіоновокисле та маслянокисле бродіння. Дайте характеристику бактерій й сфер застосування.
57. Охарактеризуйте бактерії – збудники мурашинокислого бродіння. Кишечна паличка – особливості організації та значення.
58. Вкажіть особливості структури дихального ланцюга прокаріот та запасання клітинної енергії у процесі дихання прокаріот. Які органічні кислоти є продуктами неповного окислення мікроорганізмами?
59. Охарактеризуйте анаеробне дихання. Значення бактерій у кругообігу речовин та отриманні корисних продуктів.
60. Проаналізуйте типи фотосинтезу характерні для прокаріот.
61. Як здійснюється розщеплення мікроорганізмами сполук вуглецю (клітковини, геміцелюлоз, лігніну, крохмалю, хітину, вуглеводнів).
62. Опишіть особливості мікроорганізмів – збудників харчових отруєнь та шлунково-кишкових інфекцій.
63. Вкажіть шляхи попадання мікроорганізмів у харчові продукти, механізми зараження і розвитку захворювання.
64. Проаналізуйте мікробіологію зерна/м'яса/молока та продуктів їх переробки.
65. Опишіть різні типи класифікацій антибіотиків. Механізми дії антибіотиків.
66. Які причини виникнення лікарської резистентності бактерій? Вкажіть можливі методи її подолання.

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.

Рекомендована література

1. Васіна Л.М. Мікробіологія. Навч.-метод. посібник. Харків, 2020. 88 с.
2. Технічна мікробіологія / Укл. Васіна Л.М., Чебан Л.М. Чернівці, 2020. 124 с.
3. Технічна мікробіологія / Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова та ін. Одеса: Друк, 2006. 308 с.
4. Пирог Т.П., Решетняк Л.Р., Поводзинський В.М., Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв / За ред. Т. П. Пирог. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2007. 464 с.
5. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. К.: НУХТ, 2004. 471 с.
6. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с.
7. Малигіна В.Д. Мікробіологія та фізіологія харчування. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів I-IV рівня акредитації. К.: Кондор, 2009. 242 с.
8. Ситник І.О., Клименюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. – К.: Укрмедкнига, 2004. 392 с.

8. Інформаційні ресурси

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/>

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/pravyla-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-chernivetsko-ho-natsionalnoho-universytetu.pdf>