

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра епізоотології, мікробіології і вірусології

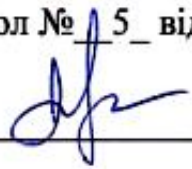
"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету харчових технологій та
управління якістю продукції АПК
д.т.н. проф. Баль-Прилипка Л.В.
"....." 2022 р.



"СХВАЛЕНО"

на засіданні кафедри епізоотології, мікробіології і вірусології
Протокол № 5 від "5" травня 2022 р.
Завідувач кафедри
доц. Мельник В.В.



"РОЗГЛЯНУТО"

Гарант ОП «Харчові технології»
к.т.н., доц. Савченко О.А.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ

Спеціальність 181 „Харчові технології”

Освітня програма Харчові технології

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник: Мельник М.В. канд. вет. наук, доцент

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисциплін

«ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	0517 «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	181 „Харчові технології”	
Освітня програма	Харчові технології	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год	
Практичні заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Семінарські заняття		
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання	.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Технічна мікробіологія» є вивчення основ мікробіології, що лежать в основі технологій багатьох харчових виробництв. Вони є фундаментом сучасних знань у цих галузях, оскільки тісно пов'язані з життєдіяльністю мікроорганізмів і немислимі без мікробіологічного контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Для правильного ведення мікробіологічного контролю необхідно освоїти своєрідну методику досліджень. Це досягається поєднанням теоретичного курсу та лабораторного практикуму і дозволить краще його засвоїти та ознайомитися з фактичним матеріалом на практиці.

Завдання:

- вивчення морфології, фізіології, генетики та екології мікроорганізмів;
- вивчення взаємовідносин мікроорганізмів між собою та іншими організмами;
- вивчення найважливіших біохімічних процесів, які проходять за участю мікроорганізмів;
- вивчення мікробіологічних процесів, які мають місце при зберіганні та переробці харчової сировини;
- вивчення факторів патогенності у мікроорганізмів та механізмів протиінфекційного захисту;
- освоєння основних методів мікробіологічного контролю та санітарно-гігієнічного стану виробництва

У результаті вивчення дисципліни **студент повинен:**

ЗНАТИ:

- історію розвитку мікробіології; сучасний рівень, перспективи розвитку в Україні та за її межами;
- теоретичні основи мікробіології – основи морфології, систематики, фізіології, генетики й селекції, екології мікроорганізмів;
- особливості метаболізму у різних груп мікроорганізмів та шляхи його цілеспрямованого регулювання з метою одержання високоякісних продуктів;
- шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.
- найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів
- використання мікроорганізмів у промисловості;
- основи санітарії, гігієни, сучасні методи мікробіологічного контролю санітарно-гігієнічного стану виробництв;

ВМІТИ:

- володіти технікою мікробіологічних досліджень:
- готувати тимчасові та постійні препарати для мікроскопії та мікроскопіювати їх при різному збільшенні;
- 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 правильні технічні рішення.

НАБУТТЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:

Опанування дисципліни дозволяє забезпечити формування програмних компетентностей:

- загальні компетентності (ЗК): _____

ЗК 1. Знання та розуміння предметної галузі та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 7. Здатність працювати автономно, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ЗК 8. Навички здійснення безпечної діяльності;

ЗК 9. Прагнення до збереження навколишнього середовища

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): _____

ФК 1. Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час виконання професійної діяльності.

ФК 2. Здатність здійснювати відбір, пакування, фіксування і пересилання проб біологічного матеріалу для лабораторних досліджень.

ФК 3. Здатність організовувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

ФК 6. Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпечністю харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.

ФК 7. Здатність застосовувати основні методи мікробіологічного контролю та санітарно-гігієнічного стану виробництва у професійній діяльності.

ФК 8. Здатність оберігати довкілля від забруднення біоматеріалами

Програмні результати навчання

ПРН 1. Володіти технікою мікробіологічних досліджень.

ПРН 2. Знати правила та вимоги біобезпеки при роботі в лабораторіях з біоматеріалом, потенційно-патогенними і патогенними мікроорганізмами.

ПРН 3. Володіти сучасними знаннями, щодо особливостей метаболізму у різних груп мікроорганізмів та шляхи його цілеспрямованого регулювання з метою одержання високоякісних продуктів;

ПРН 3. Володіти основними правилами відбору зразків води, ґрунту, повітря, продуктів харчування рослинного і тваринного походження для мікробіологічного дослідження;

ПРН 4. Здатність визначати відповідність показників якості сировини і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю);

ПРН 5. Знати нормативи безпеки харчових продуктів за мікробіологічними показниками: санітарно-показові, потенційно-патогенні і патогенні мікроорганізми, мікроорганізми псування

ПРН 6. Застосовувати сучасні методи мікробіологічного контролю та санітарно – гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.

ПРН 7. Розуміти суть найважливіших біохімічних процесів, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів

ПРН 8. Опанувати основні принципи мікробіологічних виробництв, сучасні методи вдосконалення отримання промислових штамів мікроорганізмів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ СИСТЕМАТИКИ, КЛАСИФІКАЦІЇ І МОРФОЛОГІЯ, МІКРООРГАНІЗМІВ

Тема лекційного заняття 1. Визначення мікробіології як науки мета і завдання вивчення курсу «Технічна мікробіологія».

Зміст: мета і основні задачі технічної мікробіології; історичний нарис становлення мікробіології, її значення для харчової промисловості; зв'язки «Технічної мікробіології» з іншими навчальними дисциплінами; - розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі; - сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

Тема лекційного заняття 2. Морфологія, класифікація і загальна характеристика бактерій, актиноміцетів, грибів і дріжджів.

Зміст: морфологічні та культуральні властивості актиноміцетів та їх систематичне положення; - їх роль у виробництві антибіотиків та інших біологічно-активних речовин; 5 - особливості будови, систематичне положення, розмноження, розповсюдження, значення у природі і народному господарстві грибів і дріжджів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Основи фізіології, генетики і екології мікроорганізмів.

Тема лекційного заняття 3. Фізіологія і генетика мікроорганізмів

Зміст: - хімічний склад мікробної клітини; - живлення мікробів; - механізми надходження поживних речовин до мікробної клітини; - дихання мікроорганізмів; - ферменти, токсини, пігменти.

Генетика мікроорганізмів.

Зміст: Мінливість мікроорганізмів, форми мінливості. Селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль і отриманні нових речовин, біопрепаратів мікроорганізмів.

Тема лекційного заняття 4. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.

Зміст: - вивчення впливу на мікроорганізми фізичних факторів(температура, волога, світло, УФП, тиск, хімічних та біологічних факторів). - дія хімічних факторів (вплив лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів); - поняття про дезінфекцію; - дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами, дія антибіотиків і бактеріофагів; - шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.

Тема лекційного заняття 5. Основи екології мікроорганізмів.

Зміст: антропогенні фактори й природне навколишнє середовище; поширення мікроорганізмів у біосфері – роль мікроорганізмів у природі; - мікрофлора тари та пакувальних матеріалів; - мікрофлора тіла людини; - роль мікроорганізмів в охороні навколишнього середовища від забруднення.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Роль мікроорганізмів у коло обігу речовин у природі. Патогенні мікроорганізми.

Тема лекційного заняття 6. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів. Використання у біотехнологічних виробництвах. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.

Зміст: - Перетворення сполук вуглецю (карбону). Загальна характеристика вуглеводів; - спиртове бродіння, молочнокисле бродіння, виробництво молочної кислоти; пропіоновокисле, маслянокисле, ацетоно-бутилове бродіння; - бродіння клітковини і пектинових речовин; - перетворення азотистих речовин. Кругообіг азоту у природі. –

джерела азотистого живлення для бактерій; використання білкових тіл, як з'єднань для вуглецю (процес гниття), розкладання (амоніфікація) сечовини, - азотфіксація.

- виготовлення заквасок у спеціальних лабораторіях та виробничих умовах; - застосування мікроорганізмів у промисловості для отримання головних продуктів мікробного походження: мікробної біомаси і препаратів, виготовлених на її основі, а також ферментів, амінокислот; - отримання антибіотиків, вітамінів; - промислове одержання ферментів; - використання ферментів, вітамінів і антибіотиків у харчовій промисловості; - основи промислового синтезу білків.

Тема лекційного заняття 7. Вчення про інфекцію та імунітет. Патогенні мікроорганізми.

Зміст: визначення понять "інфекція", "інфекційний процес", "інфекційна хвороба". Патогенність та вірулентність. фактори патогенності, роль патогенних мікроорганізмів у формуванні інфекції; види імунітету. Види інфекції, стадії інфекційного процесу.

Тема лекційного заняття 8. Основи мікробіологічного контролю виробництва харчових продуктів та санітарно – гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості. Профілактика харчових захворювань

Зміст: -принципи регламентування й контролю харчової продукції за мікробіологічними показниками якості й безпеки;

- санітарно – гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості;
- джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах.
- санітарно-показові мікроорганізми;
- санітарні вимоги до води, повітря і обладнання;
- гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу;
- дезінфекція в харчовій промисловості;
- контроль санітарно – гігієнічного стану виробництва

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	У тому числі			усього	У тому числі		
		л	лаб	с.р		л	лаб	С.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Змістовий МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ СИСТЕМАТИКИ, КЛАСИФІКАЦІЇ І МОРФОЛОГІЯ, МІКРООРГАНІЗМІВ</u>								
Тема 1. Визначення мікробіології як науки мета і завдання вивчення курсу «Технічна мікробіологія».	18	2	4	12				
Тема 2. Морфологія класифікація і загальна характеристика бактерій, актиноміцетів, грибів і дріжджів.	18	2	4	14				
Проміжна атестація. Модуль 1	2		2					
Разом за змістовим модулем 1.	40	4	10	26				
<u>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ</u>								

Тема 3. Фізіологія і генетика мікроорганізмів.	14	2	4	8				
Тема 4. Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.	14	2	4	8				
Тема 5. Основи екології мікроорганізмів.	12	2	2	8				
Проміжна атестація. Модуль 2	2		2					
Разом за змістовим модулем 2.	42	6	12	24				
МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ, ПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ								
Тема 6. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів. Використання у біотехнологічних виробництвах. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення	12	2	2	8				
Тема 7. Вчення про інфекцію та імунітет. Патогенні мікроорганізми	12	2	2	8				
Тема 8. Основи мікробіологічного контролю виробництва харчових продуктів та санітарно – гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості. Профілактика харчових захворювань	12	1	2	9				
Проміжна атестація. Модуль 3	2		2					
Разом за змістовим модулем 3.	38	5	8	25				
ВСЬОГО ГОДИН	120	15	30	90				

4. Теми семінарських занять – не заплановані

5. Теми практичних занять - не заплановані

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Зміст занять	К-сть годин
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ СИСТЕМАТИКИ, КЛАСИФІКАЦІЇ І МОРФОЛОГІЇ, МІКРООРГАНІЗМІВ		
1.	<i>1). Правила і техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії Мікроскоп та особливості користування ним у мікробіології.</i> Зміст: будова світлового мікроскопа. Імерсійна система, практичне її застосування. Мікроскопія в темному полі. Фазово-контрастна мікроскопія. Мікроскопія готових препаратів, що містять еритроцити птиці і паличкоподібні бактерії.	2
2.	<i>Ознайомлення з морфологічними особливостями основних форм бактерій та шляхами їх вивчення. Приготування, фіксація та фарбування мазків простим методом.</i> Зміст: фарбами та їх робочими розчинами; які використовуються в мікробіології. Схема приготування мазків із різних біоматеріалів та фарбування простим методом. Мікроскопія фарбованих препаратів. <i>Дослідження бактерій у живому стані.</i>	2

	Зміст: демонстрація джгутиків у бактерій, виготовлення препаратів „роздавлена та висяча краплі”. Порядок мікроскопії цих препаратів	
3.	Спеціальні методи фарбування мазків, мазків-відбитків. Зміст: Фарбування препаратів за методом Грамом. Методи фарбування капсул і спор у бактерій.	2
4.	Морфологія грибів та методи їх дослідження. Зміст: приготування препаратів із представників фіко – та мікоміцетів (родини Mucor, Penicillium, Aspergillus, дріжджі, актиноміцети). Мікроскопічне дослідження міцеліальних і дріжджеподібних грибів. Актиноміцети.	2
5.	Проміжна атестація. Модуль 1	2
<u>МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ</u>		
6.	Методи стерилізації Зміст: вивчення фізичних, хімічних та біологічних методів стерилізації.	2
7.	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів: класифікація, техніка посіву, умови вирощування, Зміст: приготування поживних середовищ; Вимоги до поживних середовищ. Визначення рН та методи їх стерилізації. Посів культур на МПА, МПБ та МПЖ	2
8.	Методи виділення та ідентифікація чистих культур мікроорганізмів. Культуральні властивості мікроорганізмів Зміст: виділення чистих культур методом послідовних розведень, методом розсівання в чашках Петрі. Визначення виду бактерій. З використанням визначників. Особливості роботи з визначником Берджі. Вивчення характеру росту бактерій на щільних, рідких та напіврідких поживних середовищах.	2
9.	Вплив на бактерії фізико-хімічних факторів. Зміст: вивчення дії на бактерії високих та низьких температур, УФ променів; хімічних речовин типу дезінфікуючих, вплив різної концентрації кухонної солі на бактерії, глюкози на міцеліальні гриби, - визначення активності антибіотиків (метод дифузії в агар, метод серійних розведень, колориметричний метод);	2
10	Дослідження впливу на мікроорганізм біологічних факторів (бактеріофаги, антибіотики та антимікробної дії антисептиків, антибіотиків і фітонцидів. Зміст: визначення впливу сорбінової кислоти, фенолу та інших антисептиків, антибіотиків, цибулі, часнику на бактерії і гриби. Вивчення біохімічних (ферментативних) властивостей бактерій (цукролітичних, протеолітичних. гемолітичних та редукуючих властивостей. Зміст: посів на строкатий ряд, стерильне молоко, МПЖ, середовища із барвниками, середовища із еритроцитами крові.	2
11	Проміжна атестація. Модуль 2	2
<u>МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ</u>		
12.	Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища на підприємствах харчової промисловості Зміст: оцінка санітарного стану повітря, води, ґрунту; повітря та стін холодильної камери. Визначення загального мікробного числа, колі – титру води та ґрунту, перфрінгенс – титру у ґрунті та колі – індексу води.	2

13	Санітарно-мікробіологічні методи оцінка сировини, яка використовується в хлібопекарському виробництві і рослинної сировини. <i>Зміст:</i> дослідження борошна, дріжджів, цукру солі, круп Виділення елективних культур бактерій. <i>Зміст:</i> виділення та ідентифікація збудників молочнокислого, спиртового, маслянокислого і оцтовокислого бродіння та гнильного розпаду білкових речовин	2
14.	Санітарно-бактеріологічний контроль особистої гігієни працівників, пакувального матеріалу і тари: <i>Зміст:</i> дослідження змивів з рук на МАФАНМ, наявність санітарно-показових мікроорганізмів.	2
15	Проміжна атестація. Модуль 3	2
	ВСЬОГО:	30 год

7. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	<i>Назва теми</i>	К-сть годин
1	Вклад українських вчених у розвиток вітчизняної та світової мікробіології	5
2	Характеристика вірусних захворювань овочів	5
3	Бактерицидні речовини і паралізатори. Лізоцим.	5
4	Стимулюючі речовини і активатори.	5
5	Генна інженерія у мікробіології Особливості генетичної організації прокариот і еукаріот	5
6	Використання досягнень генної інженерії для одержання промислових штамів мікроорганізмів	5
7	Взаємовідносини мікроорганізмів з рослинами. Мікрофлора кормів Мікробіологічне дослідження рослинних продуктів	5
8	Дезінфекція в харчовій промисловості. Методи, умови проведення	5
9	Роль мікроорганізмів у мікробному псуванні харчових продуктів	5
10	Розкладання жирів і органічних кислот за участю мікроорганізмів	5
11	Виробництво оцету. Використання чистих культур мікроорганізмів у виробництві оцету	5
12	Характеристика найважливіших для промисловості родів дріжджів та їх використання. Основні галузі виробництва, які базуються на життєдіяльності дріжджів. Виробництво пекарських дріжджів	5
13	Молочнокисле бродіння у харчових та кормових продуктах. Виробництво молочної кислоти	5
14	Мікробіологічний синтез амінокислот, ферментів, антибіотиків і вітамінів. Мікробні ферменти, які мають промислове значення.	5
15	Мікробіологічний контроль виробництва харчових продуктів. Профілактика харчових захворювань. Основні питання: заходи профілактики харчових отруень; нормативи безпеки харчових продуктів за мікробіологічними показниками: санітарно-показові, потенційно-патогенні і патогенні мікроорганізми, мікроорганізми псування; санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.	5
	ВСЬОГО	75

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ **з дисципліни „Технічна мікробіологія”**

1. Визначення мікробіології як науки мета і завдання вивчення курсу «Технічна мікробіологія» Історичні віхи становлення мікробіології, її значення для харчової промисловості.
2. Міцеліальні гриби і дріжджі, особливості будови, систематичне положення, розмноження, розповсюдження, значення у природі і народному господарстві
3. Охарактеризувати шляхи вивчення морфологічних властивостей бактерій: бактеріоскопія, чашковий метод.
4. Морфологія грибів (роду *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*) та актиноміцетів.
5. Морфологія дріжджових грибів, приготування препаратів та методи їх дослідження.
6. Хімічний склад мікроорганізмів.
7. Механізм живлення мікроорганізмів.
8. Механізм росту та розмноження мікроорганізмів.
9. Мікробні ферменти.
10. Генетика мікроорганізмів, селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль в отриманні нових речовин, біопрепаратів мікроорганізмів.
11. Основні форми бактерій.
12. Дослідження бактерій у живому стані, методика виготовлення препаратів „ роздавлена та висяча краплі”.
13. Обладнання мікробіологічної лабораторії. Основні методи стерилізації
14. Порядок приготування мазків із різних матеріалів, їх фарбування простим методом.
15. Методи фарбування спор і капсул у бактерій
16. Методика фарбування препаратів за методом Грама.
17. Методи ідентифікації мікроорганізмів
18. Мікрофлора повітря, біологічна контамінація повітря;
19. Мікрофлора води, мікробіологічна оцінка якості
20. Мікрофлора ґрунту
21. Санітарно-мікробіологічне дослідження мікрофлори тари та пакувальних матеріалів;
22. Живильні середовища для культивування мікроорганізмів: їх призначення, класифікація. Стерилізація
23. Умови вирощування мікроорганізмів
24. Методи виділення та ідентифікація чистих культур бактерій
25. Основи консервування харчових продуктів (вплив фізичних факторів на мікроорганізми (температура, волога, світло, УФП, тиск),
26. Дія хімічних факторів на мікроорганізми (вплив лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів). Поняття про дезінфекцію;
27. Вплив біологічних факторів на мікроорганізми, дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами.
28. Антагонізм мікробів: вплив антибіотиків, фітонцидів і бактеріофагів на мікроорганізми. Методи визначення їх дії.
29. Шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.
30. Особливості культивування аеробних та анаеробних мікроорганізмів
31. Методи виділення чистих культур мікроорганізмів (метод послідовних розведень, метод розсівання в чашках Петрі);

32. Методи вивчення цукролітичних властивостей бактерій
33. Методи визначення гемолітичних властивостей бактерій
34. Методи визначення редуруючих властивостей бактерій
35. Перетворення з'єднань вуглецю: *анаеробні процеси перетворення вуглеводів (бродиння)*: спиртове бродіння
36. Перетворення з'єднань вуглецю: молочнокисле бродіння
37. Перетворення з'єднань вуглецю: пропіоновокисле, маслянокисле, ацетоно-бутилове.бродіння
38. Окислювальні процеси, що здійснюються автотрофними бактеріями: сіркобактерії, залізобактерії, процес нітрифікації;
39. Окиснювальні процеси, які здійснюються гетеротрофними бактеріями: оцтовокисле та лимоннокисле бродіння,
40. Бродіння клітковини, процес денітрифікації.
41. Перетворення азотистих речовин: джерела азотистого живлення для бактерій; використання білкових тіл, як з'єднань для вуглецю (процес гниття); розкладання (амоніфікація) сечовини.
42. Фактори патогенності у мікроорганізмів.
43. Поняття про інфекцію, інфекційний процес, інфекційну хворобу.
44. Методи вивчення антагонізму у мікробів (визначення активності антибіотиків);
45. Що таке антибіотики та бактеріофаги, їх властивості та вплив на мікроорганізми.
46. Мікробіологічний контроль допоміжних матеріалів консервного виробництва: цукру, солі. спецій. прянощів
47. Санітарно-бактеріологічний контроль апаратури і обладнання виробничого цеху.
48. Санітарно-бактеріологічний особистої гігієни працівників
49. Характеристика збудників та процесу молочнокислого бродіння, суть процесу
50. Характеристика збудників спиртового бродіння, значення процесу
51. Характеристика збудників маслянокислого бродіння, значення та суть процесу
52. Характеристика збудників і процесу поцтовокислого бродіння
53. Характеристика збудників гнильного розпаду білкових речовин
54. Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища на підприємствах харчової промисловості
55. Мікробіологічний контроль виробництва харчових продуктів.
56. Профілактика харчових захворювань.
57. Нормативи безпеки харчових продуктів за мікробіологічними показниками: санітарно-показові, потенційно-патогенні і патогенні мікроорганізми, мікроорганізми псування

ТЕСТИ			
Питання 1. Що характерно для бактеріофагів?		Питання 6. Що характерно для типового гомоферментативного молочнокислого бродіння?	
1	Бактеріофаги високоспецифічні, викликають лізис тільки певних видів мікроорганізмів	1	В процесі молочнокислого бродіння із цукру утворюється тільки молочна кислота
2	Один фаг може лізувати декілька видів бактерій	2	При молочнокислому бродінні крім молочної кислоти утворюються інші продукти
3	Бактеріофаги сприяють розмноженню бактеріальної клітини	3	Це процес розкладу цукру на масляну кислоту, CO ₂ та водень
4	Бактеріофаги і бактеріальні клітини живуть у симбіозі	4	Процес розкладу цукру на спирт та CO ₂
Питання 2. Які мікробні культури найкращі для дослідження бактерій на рухливість ?		Питання 7. Який процес бродіння проходить в результаті життєдіяльності цвілевих грибів?	

1	Молоді бульйонні культури віком 18-20 год	1	Маслянокисле бродіння
2	Мікробні культури віком 72 год	2	Бродіння клітковини
3	Мікробні культури вирощені на МПА	3	Лимоннокисле бродіння
4	Мікробні культури вирощені на спеціальних середовищах	4	Ацетонобутилове бродіння
Питання 3. Як називаються бактерії, у яких пучок джгутиків розміщується на одному із полюсів тіла бактерії?		Питання 8. Розставити живильні середовища відповідно за їх консистенцією	
1	Монотрихи	<i>A. Рідкі</i>	1. МПА, МППА
2	Перитрихи	<i>B. Щільні (тверді)</i>	2. МПБ, МППБ
3	Лофотрихи	<i>C. Наніверідкі</i>	3. МПЖ (10-15% желатину)
4	Амфітрихи		4. Кров'яний агар
Питання 4. Дріжджі найчастіше розмножуються		Питання 9. Які із названих бактерій відносять до гнильних	
<i>(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)</i>		1	Псевдомонади і протей
		2	Картопляна, сінна паличка і грибоподібна палички
		3	Болгарська і ацидофільна палички
		4	Стрепто -і стафілококи
Питання 5. Як називається явище, коли продукти життєдіяльності однієї групи мікробів можуть пригнічувати розвиток мікробів іншої групи?		Питання 10. Розставити наведені пояснення відповідно до вказаних видів бактерій	
1	Синергізм	<i>A. Вібріони</i>	1. Бактерії, які мають декілька (2 – 3) великих завитків
2	Антагонізм	<i>B. Спірили</i>	2. Бактерії з одним неповним завитком спіралі у вигляді коми
3	Симбіоз	<i>C. Спірохети</i>	3. Спіральна форма бактерій, яка має центральну осьову нитку
4	Метабіоз	<i>D. Лентоспіри</i>	4. Бактерії, які мають багато дрібних завитків

9. Методи навчання

- словесні (лекція, пояснення, дискусія, інструктаж, бесіда);
- наочні (демонстрація, ілюстрування, самостійне спостереження);
- практичні (лабораторна робота, практична робота).
- ілюстративні, дослідницькі.

10. Форми контролю

- поточний (опитування, тестування);
- рубіжний (модулі);
- підсумковий (залік).

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Оцінювання здобувача вищої освіти відбувається згідно з положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2019 р. протокол №5 з табл.1. Таблиця 1.

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Основні групи мікроорганізмів, які впливають на якість м'яса та м'ясних продуктів / Мельник М.В./ - текст лекції, Київ, 2006
2. Санітарно-мікробіологічний контроль на харчових підприємствах / Мельник М.В./ – методичні вказівки до лабораторних занять, Київ, 2009
3. «Опорний конспект лекцій з дисципліни «Технічна мікробіологія». К.: 2012. 230 с.
4. «Морфологія мікроорганізмів» /Мельник М.В., методичні вказівки до лаб. занять з дисципліни «Мікробіологія» К. Видавництво ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2013.74 с.
5. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з дисципліни «Технічна мікробіологія» за розділом «Культивування мікроорганізмів» /Мельник М.В. Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп». К.: 2015. – 75 с.
6. Скибіцький В.Г., Козловська Г.В. Інфекція та імунітет. МВ для студентів ОР «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /К.: ЗАТ «Нічлава», 2015. – 62 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Технічна мікробіологія» Ред.-вид. відділ НУБіП України. К.: -2017. 136 стр.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Капрельянц, Л. В. Технічна мікробіологія : Підручник для студентів ВНЗ за проф. напрямом 6.0917 "Харчова технологія та інженерія" всіх спец. / Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова, О. М. Кананихіна, С. М. Кобелева; Під ред. Л. В. Капрельянц.– Одеса : Друк, 2006.– 308 с.

2. Технічна мікробіологія /В.О.Коваленко, І.В.Цихановська, Т.А.Лазарева, А.А.Коваль, М.Г. Ілюха, О.В.Александров. Підручник для студ. вищих навч. закладів Харків, 2013
3. Технічна мікробіологія : Підручник. / Коваленко В. О., Цихановська І. В., Лазарева Т. А. , та інші //.-Х.: Світ Книг, 2016.-680 с
4. Воробьева Л.И. Техническая микробиология М.:Изд. В МГУ, 1987.
5. Гриневич А.Г., Босенко А.М. Техническая микробиология, Высшая школа, 1986.
6. Мікробіологія м'яса та м'ясопродуктів (практикум) /В.В.Власенко, В.Г.Скибіцький, І. Г. Власенко, Ф.Ж.Ібатулліна, Г.В.Козловська, М.В.Мельник/, Вінниця, «Едельвейс і К», 2008, 132 с.
7. Асонов Н.Р. Микробиология, М. „Колос”, „Колос-Пресс”, 2002.- 352 с.
8. Векірчик К.М. „Практикум з мікробіології”, К. „Либідь”, 2001
9. В.Г. Скибіцький, В.В. Власенко, Г.В. Козловська, Ф.Ж. Ібатулліна, С.Г. Ташута, М.В. Мельник /Ветеринарна мікробіологія: Підручник (2-е вид., змін. і доп.)/ За.ред. В.Г.Скибіцького, В.В.Власенка.- К.:Біо-Тест-Лаб., 2013.- 421с.
10. Ібатулліна Ф.Ж., Мікробіологія / Ф.Ж. Ібатулліна, Г.В. Козловська, М.В. Мельник, В.Г. Скибіцький. // Підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти III-IV рівнів акредитації напряму підготовки «Технологія виробництва та переробки продуктів тваринництва». К.: Нічлава. - 2015. - 486 с.
11. Ібатулліна Ф.Ж. Практикум з мікробіології / Ф.Ж. Ібатулліна, Г.В. Козловська, М.В. Мельник, В.Г. Скибіцький. // [Практикум] Протокол №4 від 26.10.2016 р. Вч.ради НУБіП України - К.: ЦП «Компринт», 2016. – 273 с.
12. Скибіцький В.Г. Ветеринарна мікробіологія / Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Ібатулліна Ф.Ж., Козловська Г.В., Ташута С.Г., Мельник М.В. За редакц. Скибіцького В.Г., Власенка В.В. // Підручник «Ветеринарна мікробіологія» (2-е вид., змін. і доповнене. – К., : ЦП "Компринт. 2016. – 422 с.

Допоміжна:

1. Кравців Р.Й., О.Я.Захарів та ін.. Ветеринарна мікробіологія. Посібник для вищих навчальних закладів. Львів. Львівський національний університет вет.медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького, 2007.-418с.
2. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса. К.:КВЩ, 2010 – 468 с.
3. Демченко А.В., Бортнічук В.А., Скибіцький В.Г., Анапенко В.М. Ветеринарна мікробіологія та імунологія. К., "Урожай", 1996.- 368 с.
4. Малигіна В.Д., О.А. Ракша-Слюсарева та ін.. «Мікробіологія та фізіологія харчування».-К.6 Кондор, 2009.- 242 с.
5. Бортнічук В.А., Скибіцький В.Г., Ібатулліна Ф.Ж., «Практикум з ветеринарної мікробіології». Навчальний посібник. 2-ге вид.переробл. і доп.- Вінниця: Нова Книга, 2007.- 240 с.
6. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта, Р. Крига, П. Снита и др. – М.: Мир, 1997. Т. 1–2.
7. Семанюк В.І., Захарів О.Я. Мікробіологічні дослідження об'єктів довкілля, харчових продуктів тваринного походження, кормів. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з курсу «Ветеринарна мікробіологія» – Львів 2004. - 54 с. 2.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. 1. Технічна мікробіологія підручник. Електронний ресурс
<https://www.google.com.ua/технічна+мікробіологія>
2. Технічна мікробіологія, лабораторний практикум. Електронний ресурс 3.
<https://cardfile.onaft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3353/2/Tekhnmikrobiolohiya.pdf>

3. <http://www.npblog.com.ua/index.php/biologiya/bakteriyi-v-zhitti-ljudini.html>
4. <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=10525>
5. <http://referatu.ucoz.ua/load/7-1-0-558>
6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> 6. <http://highwire.stanford.edu/>
 - електронні бібліотеки,
 - електронні бази даних,