

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ЕПІЗООТОЛОГІЇ, МІКРОБІОЛОГІЇ І ВІРУСОЛОГІЇ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету ветеринарної медицини

Микола ЦВІЛІХОВСЬКИЙ

“ ” _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Протокол №4 від «17» квітня 2023 р.

Завідувач кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Володимир МЕЛЬНИК

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Ветеринарна медицина»

д.вет.н., професор, завідувач кафедри терапії
і клінічної діагностики

Наталія ГРУШАНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ

спеціальність 211 «Ветеринарна медицина» _____

освітня програма «Ветеринарна медицина» _____

Факультет (ННІ) ветеринарної медицини _____

Розробник: Мельник М.В. канд. вет. наук, доцент кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисциплін

«ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	211 «Ветеринарна медицина»	
Освітня програма	Ветеринарна медицина	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	15 год	
Практичні заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	-	
Семінарські заняття	-	
Самостійна робота	120 год.	
Індивідуальні завдання	.	
Тижнів	15	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 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 виробництва;

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:

- інтегральна компетентність (ІК):

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов та вимог.

- 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) ОП:

- 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. КЛАСИФІКАЦІЇ І МОРФОЛОГІЇ ОСНОВНИХ ГРУП МІКРООРГАНІЗМІВ - ЗБУДНИКІВ ПСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

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. Основні групи мікроорганізмів – збудники псування сировини і харчових продуктів 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; 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. Культивування мікроорганізмів. ріст і розмноження.

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

Тема лекційного заняття 6. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів. Використання у біотехнологічних виробництвах

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.

Тема лекційного заняття 7. Мікробіологічний контроль та санітарно – гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості. Профілактика харчових отруєнь.

Основні питання: - 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.

Тема лекційного заняття 8. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.

Зміст: - виготовлення заквасок у спеціальних лабораторіях та виробничих умовах; - причини зниження активності заквасок та їх вади; - мікробіологічний контроль заквасок. – розведення чистих культур мікроорганізмів на виробництві:-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.

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». Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології	22	2	2	18				
Тема 2. Основні групи мікроорганізмів – збудники псування сировини і харчових продуктів. Морфологія класифікація і загальна характеристика бактерій, актиноміцетів, грибів і дріжджів.	22	2	2	18				
Модуль 1	1		1					
Разом за змістовим модулем 1.	45	4	5	36				
<u>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ</u>								
Тема 3. Фізіологія і генетика мікроорганізмів.	18	2	2	14				
Тема 4. Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.	17	2	1	14				
Тема 5. Основи екології мікроорганізмів.	17	2	1	14				
Модуль 2	1		1					
Разом за змістовим модулем 2.	51	6	5	42				
МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ								

Тема 6. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами, їх роль у мікробному псуванні харчових продуктів. Використання у біотехнологічних виробництвах	18	2	2	14				
Тема 7. Основи мікробіологічного контролю виробництва харчових продуктів. Профілактика харчових отруєнь	17	2	1	14				
Тема 8. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.	16	1	1	14				
Модуль 3	1		1					
Разом за змістовим модулем 3.	52	5	5	42				
ВСЬОГО ГОДИН	150	15	15	120				

4. Теми семінарських занять

№ п/п	Зміст занять	К-сть годин

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Зміст занять	К-сть годин
<u>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ СИСТЕМАТИКИ, МОРФОЛОГІЯ, МІКРООРГАНІЗМІВ</u>		
1	Правила і техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії. Ознайомлення з морфологічними особливостями бактерій та шляхами їх вивчення. <i>Зміст: Прості і складні методи фарбування фіксованих препаратів. Дослідження бактерій у живому стані.</i> Ідентифікація мікроскопічних грибів і дріжджів <i>Зміст: вивчення культуральних і морфологічних властивостей міцеліальних грибів і дріжджів (пресованих, сухих)</i>	2
2	Санітарно-показові мікроорганізми. Живильні середовища для культивування різних груп мікроорганізмів, методи виділення чистої культури <i>Зміст: характеристика живильних середовищ, призначення, класифікація, стерилізація, методи посіву, умови вирощування мікроорганізмів, посів на живильні середовища, ідентифікація.</i>	2
3.	Модуль 1	1
<u>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІ ТА ЕКОЛОГІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ</u>		
4	Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища на підприємствах харчової промисловості <i>Зміст: оцінка санітарного стану повітря, води, повітря та стін холодильної камери, дослідження мікрофлори тари та пакувального матеріалу</i>	2
5.	Дослідження антимікробної дії антисептиків, антибіотиків і фітонцидів <i>Зміст: визначення впливу сорбінової кислоти, фенолу та інших антисептиків, антибіотиків, цибулі, часнику на бактерії і гриби.</i>	2

	Санітарно-бактеріологічний контроль особистої гігієни працівників: Зміст: дослідження змивів з рук: визначення МАФАНМ, санітарно-показових мікроорганізмів	
6	Модуль 2	1
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ		
7	Мікробіологічний контроль якості харчових продуктів (м'ясо, ковбаса, молоко і кисломолочні продукти) Зміст: визначення ступеня свіжості м'яса, МАФАНМ; редуктазна проба, визначення бродильного титру молочних продуктів, активності заквасок.	2
8	Санітарно-мікробіологічні методи оцінка сировини, яка використовується в хлібопекарському виробництві Зміст: дослідження борошна, дріжджів, цукру солі	2
9	Модуль 3	1
	ВСЬОГО:	15 год

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	<i>Назва теми</i>	К-сть годин
1		
2		

7. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

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

	потенційно-патогенні і патогенні мікроорганізми, мікроорганізми псування; санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.	
	ВСЬОГО	120

8. Зразки контрольних питань, 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 дріжджів, приготування препаратів та методи їх дослідження.
6. Хімічний склад мікроорганізмів.
7. Механізм живлення мікроорганізмів, росту та розмноження мікроорганізмів.
8. Мікробні ферменти.
9. Генетика мікроорганізмів, селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль в отриманні нових речовин, біопрепаратів мікроорганізмів.
10. Основні форми бактерій.
11. Дослідження бактерій у живому стані, методика виготовлення препаратів „роздавлена та висяча краплі”.
12. Обладнання мікробіологічної лабораторії. Основні методи стерилізації
13. Порядок приготування мазків із різних матеріалів, їх фарбування простим методом, методи фарбування спор і капсул у бактерій
14. Методика фарбування препаратів за методом Грама, методи ідентифікації мікроорганізмів
15. Мікрофлора повітря, біологічна контамінація повітря;
16. Мікрофлора води, мікробіологічна оцінка якості
17. Мікрофлора ґрунту
18. Санітарно-мікробіологічне дослідження мікрофлори тари та пакувальних матеріалів;
19. Живильні середовища для культивування мікроорганізмів: їх призначення, класифікація. Стерилізація
20. Умови вирощування мікроорганізмів
21. Методи виділення та ідентифікація чистих культур бактерій
22. Основи консервування харчових продуктів (вплив фізичних факторів на мікроорганізми (температура, волога, світло, УФП, тиск),
23. Дія хімічних факторів на мікроорганізми (вплив лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів). Поняття про дезінфекцію;
24. Вплив біологічних факторів на мікроорганізми дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами,
25. Антагонізм мікробів: вплив антибіотиків, фітонцидів і бактеріофагів на мікроорганізми. Методи визначення їх дії.
26. Шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.
27. Особливості культивування аеробних та анаеробних мікроорганізмів

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

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 бактерії 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>Д. 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 студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

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**дис (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи **R**нр (до 70 балів): **R** дис = **R** нр + **R** ат .

12. НАВЧАЛЬНО - 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. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

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, 2017.— 432 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. Євлаш В.В. та ін..Технічна мікробіологія практикум. Вид-во Світ книг. 2020 – 186 с.
4. Технічна мікробіологія : Підручник. / Коваленко В. О., Цихановська І. В., Лазарева Т. А. , та інші //.-Х.: Світ Книг, 2016.-680 с
5. 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.
6. Санітарна мікробіологія. Навчальний посібник. /Г.В.Козловська, М.В.Мельник . К.:ТОВ «СІК ГРУП Україна». 2019. – 168 с.
7. Векірчик К.М. „Практикум з мікробіології”, К. „Либідь”, 2001
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

Допоміжні:

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.:КВІЦ, 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-Слюсарєва 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. 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.

Інформаційні ресурси

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,
 - інтернет-сайти.