

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні вченої ради факультету
харчових технологій та управління
якістю продукції АПК
протокол №10 від «06» червня 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
протокол №10 від «03» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МІКРОБІОТА, ПРОБІОТИКИ ТА ПРЕБІОТИКИ»**

Галузь знань – 18 «Виробництво і технології»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітньо-наукова програма «Нутріціологія»

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник: д.т.н., професор кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів Світлана ДАНИЛЕНКО

Опис навчальної дисципліни

МІКРОБІОТА, ПРОБІОТИКИ ТА ПРЕБІОТИКИ

Навчальна дисципліна присвячена вивченню ролі мікробіоти людини, зокрема шлунково-кишкового тракту, у підтриманні здоров'я, профілактиці та лікуванні різних захворювань. Розглядаються основні види мікроорганізмів, що формують мікробіоту, фактори, які впливають на її склад та функціонування, а також порушення мікробіального балансу (дисбіоз) і його наслідки для організму.

Особливу увагу приділено пробіотикам і пребіотикам — біологічно активним компонентам, що сприяють відновленню та підтримці здорової мікрофлори. Студенти ознайомляться з джерелами пробіотичних культур, механізмами їх дії, сучасними підходами до створення функціональних продуктів харчування з їх використанням. Також вивчаються основи застосування симбіотиків, постбіотиків та перспективи персоналізованого мікробіомного харчування.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	МАГІСТР	
Спеціальність	181 Харчові технології	
Освітня програма	Нутриціологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	30 год	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год	-
Самостійна робота	60 год	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	4 год	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни «*Мікробіота, пробіотики та пребіотики*» – сформувати у студентів систему знань щодо сучасного стану проблеми мікробної екології людини, ознайомити зі складом та функціями симбіотичної мікробіоти людини та її роллю у підтримці здоров'я, становленням та розвитком мікробної екосистеми в онтогенезі, а також причинами та наслідками мікроекологічних порушень та заходів їх профілактики та терапії. У викладанні дисципліни розглядаються технології, які застосовуються у виробництві пробіотиків, пребіотиків та продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних мікроорганізмів.

Міждисциплінарні зв'язки: дана дисципліна спирається на знання, здобуті студентами при вивченні загальної мікробіології і вірусології, загальної біотехнології, біохімії, основ імунології.

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК 01. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково-обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій.

СК 06. Здатність забезпечувати якість та безпечність харчових продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі.

СК 10. Здатність розробляти харчові продукти нового покоління, у тому числі функціональні, на основі принципів харчової комбінаторики і застосування безпечної, біологічно повноцінної сировини та інноваційних інгредієнтів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1						
Тема 1 Вступ. Мета та задачі курсу. Основні терміни та визначення. Мікробіом людини: класифікація, функції, значення. Пробіотики, пребіотики, синбіотики, еубіотики.	7	2		-		5
Тема 2 Загальна характеристика нормальної мікрофлори: травного тракту, шкіри, уrogenітального тракту, дихальних шляхів та кон'юктиви. Дисбіотичні порушення нормофлори: причини, сучасні методи оздоровлення.	11	2		6		5
Тема 3 Види взаємовідносин між мікроорганізмами та макроорганізмом. Характеристика представників нормальної мікрофлори людини.	12	4		-		8
Тема 4 Основні критерії оцінки ефективності та безпечності пробіотиків. Механізми реалізації пробіотиками позитивних ефектів на макроорганізм.	16	4		6		6
Тема 5 Сучасні продукти функціонального харчування, збагачені пробіотичними мікроорганізмами.	12	2		-		6
Разом за змістовим модулем 1	56	14		12		30
Змістовий модуль 2						
Тема 6 Біологічні препарати на основі стимуляторів росту представників нормобіоти. Класифікація пребіотиків, їх характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.	12	4		-		10
Тема 7 Резистентність пробіотиків до природних інгібіторів травного тракту. Концентрація клітин пробіотичної мікрофлори. Антагонізм до патогенних мікроорганізмів.	12	4		-		5
Тема 8 Технологічні аспекти одержання пробіотиків на основі лактобактерій. Узагальнена технологічна схема виробництва. Параметри контролю готових пробіотиків.	16	2		6		5

Тема 9 Характеристика, етапи конструювання полікомпонентних біфідовмісних пробіотиків. Сфери застосування пробіотиків у медицині, функціональному харчуванні.	16	2		6		10
Тема 10 Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти у технологіях ферментованої молочної продукції.	6	4		6		-
Разом за змістовим модулем 2	64	16		18		30
Усього годин	120	30		30		60

3. Теми лекцій

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1 Вступ. Мета та задачі курсу. Основні терміни та визначення. Мікробіом людини: класифікація, функції, значення. Пробіотики, пребіотики, синбіотики, еубіотики.	2
2	Тема 2 Загальна характеристика нормальної мікрофлори: травного тракту, шкіри, уrogenітального тракту, дихальних шляхів та кон'юктиви. Дисбіотичні порушення нормофлори: причини, сучасні методи оздоровлення.	2
3	Тема 3 Види взаємовідносин між мікроорганізмами та макроорганізмом. Характеристика представників нормальної мікрофлори людини.	4
4	Тема 4 Основні критерії оцінки ефективності та безпечності пробіотиків. Механізми реалізації пробіотиками позитивних ефектів на макроорганізм.	4
5	Тема 5 Сучасні продукти функціонального харчування, збагачені пробіотичними мікроорганізмами.	2
	Тема 6 Біологічні препарати на основі стимуляторів росту представників нормобіоти. Класифікація пребіотиків, їх характеристика та фізіологічні функції у макроорганізмі.	4
	Тема 7 Резистентність пробіотиків до природних інгібіторів травного тракту. Концентрація клітин пробіотичної мікрофлори. Антагонізм до патогенних мікроорганізмів.	4
	Тема 8 Технологічні аспекти одержання пробіотиків на основі лактобактерій. Узагальнена технологічна схема виробництва. Параметри контролю готових пробіотиків.	2
	Тема 9 Характеристика, етапи конструювання полікомпонентних біфідовмісних пробіотиків. Сфери застосування пробіотиків у	2

	медицині, функціональному харчуванні.	
	Тема 10 Сучасні біотехнологічні підходи для збереження активності заквашувальної мікробіоти у технологіях ферментованої молочної продукції.	4
Всього:		30

4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нормальна мікрофлора людини. Ознайомлення з нормальною мікрофлорою різних біотопів людини, мікробіологічним складом бактеріо-терапевтичних препаратів (пробіотиків) та продуктів функціонального харчування, збагачених пробіотичними культурами. Вміти бактеріологічним методом, шляхом висіву на елективні та диференційно-діагностичні середовища виявляти основні групи мікробіоти.	6
2	Пробіотичні властивості мікроорганізмів представників нормальної мікрофлори людини. Ознайомлення з основними методами селекції пробіотичних мікроорганізмів як основи бактеріо-терапевтичних препаратів та продуктів функціонального харчування. Дослідження чутливості штамів стафілококів, виділених з шкіри, до різних бактеріальних препаратів	6
3	Характеристика полікомпонентних пробіотиків. Ознайомлення з етапами конструювання мультипробіотиків. Технологічні аспекти одержання мультипробіотиків. Параметри контролю готових пробіотиків.	6
4	Техніка приготування мікропрепаратів. Ознайомлення зі способами контролю мікробіологічної чистоти пробіотиків, обладнання і якості готових продуктів з використанням методу мікроскопії.	6
5	Вплив на пробіотичну мікробіоту залишків антибіотиків, миюче-дезінфікуючих засобів та бактеріофагів. Методи контролю мікробіологічного та хімічного забруднення, контамінації бактеріофагами молочнокислих бактерій молочної сировини та готових продуктів.	6
Всього:		30

6. Самостійні роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз факторів, що впливають на формування мікробіоти людини в різні періоди життя	5
2	Порівняльна характеристика пробіотичних штамів, що використовуються у виробництві функціональних продуктів харчування	5
3	Препробіотики: види, джерела та механізм дії в організмі людини	8
4	Вплив дисбіозу кишківника на імунну систему людини	6
5	Розробка концепції функціонального продукту з пробіотиками для певної вікової або цільової групи населення	6
6	Сучасні методи дослідження мікробіоти людини	10
7	Симбіотики та постбіотики: новітні підходи у підтримці здоров'я людини	5
8	Роль кишкової мікробіоти у психоемоційному стані людини (вісь кишківник–мозок)	5
9	Пробіотики у клінічній практиці: профілактика та лікування захворювання	10
Всього:		60

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- захист практичних робіт.

7. Методи навчання:

- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

1.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Загальні відомості про харчові добавки. Класифікація харчових добавок.		
Лабораторна робота 1	Ознайомлення з нормальною мікрофлорою різних біотопів людини, мікробіологічним складом бактеріо-терапевтичних препаратів (пробіотиків) та продуктів функціонального харчування, збагачених пробіотичними культурами. Вміти бактеріологічним методом, шляхом висіву на елективні та диференційно-діагностичні середовища виявляти основні групи мікробіоти.	10
Лабораторна робота 2	Ознайомлення з основними методами селекції пробіотичних мікроорганізмів як основи бактеріо-терапевтичних препаратів та продуктів функціонального харчування. Дослідження чутливості штамів стафілококів, виділених з шкіри, до різних бактеріальних препаратів	10
Лабораторна робота 3	Ознайомлення з етапами конструювання Технологічні аспекти одержання мультипробіотиків. Параметри контролю готових пробіотиків.	10
Самостійна робота 1	дослідити, як змінюється склад мікрофлори від народження до старості; вплив пологів, типу вигодовування, дієти, антибіотиків.	10
Самостійна робота 2	опис найпоширеніших видів <i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> тощо; оцінка їхньої стабільності, користі та способів введення в продукти.	10
Самостійна робота 3	класифікація пребіотиків (інулін, фруктоолігосахариди, галактани), їхній вплив на ріст корисної мікрофлори, природні джерела у харчуванні.	10
Самостійна робота 4	аналіз зв'язку між порушенням мікробіоти та розвитком імунних, алергічних і запальних захворювань.	5
Самостійна робота 5	обґрунтування вибору пробіотичних культур, носія (йогурт, сир, напій тощо), очікуваний ефект і особливості споживання.	5
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Основні групи харчових добавок і їх функціональне призначення. Біологічно-активні добавки.		
Лабораторна робота 4	Ознайомлення зі способами контролю мікробіологічної чистоти пробіотиків, обладнання і якості готових продуктів з використанням методу мікроскопії.	10

Лабораторна робота 5	Методи контролю мікробіологічного та хімічного забруднення, контамінації бактеріофагами молочнокислих бактерій молочної сировини та готових продуктів.	10
Самостійна робота 6	огляд молекулярно-генетичних (16S rRNA секвенування), мікробіологічних, біохімічних методів аналізу мікрофлори; їх переваги та недоліки.	15
Самостійна робота 7	визначення понять, механізми дії, приклади застосування в медицині та харчовій промисловості; перспективи використання	15
Самостійна робота 8	аналіз взаємозв'язку між мікрофлорою кишківника і функціонуванням нервової системи, вплив мікробіоти на тривожність, депресію, поведінку.	10
Самостійна робота 9	приклади застосування пробіотичних препаратів при діареї, синдромі подразненого кишківника, алергії, інфекціях; огляд клінічних рекомендацій.	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використанні мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Політика щодо відвідування:	Відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовуються у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені практичні та лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.
------------------------------------	---

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. 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)

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

10. Навчально-методичне забезпечення

- державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники;
- інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять;
- індивідуальні навчально-дослідні завдання;
- текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю;
- методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

11. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Янковский Д.С., Широбоков В.П., Дымент Г.С. Интегральная роль симбиотической микрофлоры в физиологии человека. – К.: ТОВ «Червона рута-Турс», 2011 – 169 с.
2. Янковский Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. – К.: Эксперт ЛТД, 2005. – 362 с.
3. Широбоков В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. микробна екологія людини з кольоровим атласом. Навчальний посібник. – К.: ТОВ «Червона рута-Турс», 2011 – 312 с.

4. Широбоков В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Мікробний літопис біосфери //Світогляд. – 2010. – с.3-4.
5. Широбоков В.П., Янковский Д.С., Димент Г.С. Паралельні світи перетинаються//Світогляд. 2010. - - №5 (25) – с. 18-28.
6. Технологія пробіотиків: Підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с.
7. Mathur, S., & Singh R. (2005). Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria - a review. International Journal of Food Microbiology, 105, 281-295.
8. Кігель Наталя Федорівна. Технології бактеріальних препаратів для функціональних продуктів і біологічно активних добавок: дисертація д-ра техн. наук: 03.00.20 / Національний ун-т харчових технологій. - К., 2003.

Додаткова:

1. Імунологія. Підручник. Вершигора АЮ, Пастер ЄУ, Колибо Д.В. та ін.К.: Видавничо- поліграфічний центр»Київський університет», 2011, 559с.
2. Ганнонг В.Ф. Фізіологія людини. – Л.: Бак. – 2002. – 784 с.
3. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія/ Під ред. В.П. Широбокова — Вінниця: Нова Книга, 2011. — С. 194-195.
4. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Vol. 3: The Firmicutes. De Vos, P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N.R., Ludwig, W., Rainey, F.A.,... Whitman, W.B. (Eds.). Second Edition. USA: Springer-Verlag New York, 2009, 3, 1450 p.- ISBN: 978-0-387-95041-9 e –ISBN: 978-0-387-68489-5.- 379.
5. Загальна мікробіологія. Підручник для студ. вищих навч. закладів / Пирог, Т. П., К. : НУХТ, 2004, 472 с. ISBN 966-612-033-X.