


**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-Прилипко Л.В.
" 22 " 2021 р.



РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології
Протокол № 6 від « 25 » травня 2021 р.

Завідувач кафедри

 доцент Мельник В.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ”
(заочна форма навчання)

Спеціальність 181 „Харчові технології”

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

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

Київ – 2021

© Мельник М.В. 2021 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	0517 «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції»	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	ОС «Бакалавр	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	181«Харчові технології »	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	<i>Денна форма навчання</i>	<i>Заочна форма навчання</i>
Рік підготовки		2
Семестр		3-4
Лекційні заняття		10
Лабораторні заняття		4
Самостійна робота		106
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		
аудиторних		
Самостійної роботи студента.....		

1. DESCRIPTION academic disciplines

"Technical microbiology"

Area of expertise, direction of training, specialty, educational qualification		
Field of knowledge	<u>0517 "The food industry and processing of agricultural products"</u>	
Training direction	6.051701 "Food Technology and Engineering»	
Educational qualification	OCD "Bachelor»	
Characteristics of the discipline		
View	Regulatory	
Total hours	120	
Number of ECTS credits	4	
Number of semantic modules	3	
Form of control	Examination	
Indicators of discipline for full-time and distance learning		
	<i>Full-time study</i>	<i>Extra-mural studies</i>
Year of training		2
Semester		3-4
Lectures		10
Laboratory studies		4
Independent work		106
Individual tasks		
The number of weekly hours for full-time study: classroom		
Independent work of students		

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета 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.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- 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 контролю мікробіологічного 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;
- круговорот речовин і розповсюдження мікроорганізмів у природі;
- вплив факторів зовнішнього середовища на мікробні клітини та шляхи їх направленої регулювання;
- використання мікроорганізмів у промисловості;
- основи санітарії, гігієни, сучасні методи мікробіологічного контролю санітарно-гігієнічного стану виробництв;

Студент повинен ВМІТИ: володіти технікою мікробіологічних досліджень:

- готувати тимчасові та постійні препарати для мікроскопії та мікроскопувати 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 технічні рішення.

3. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НОМЕНКЛАТУРА

МІКРООРГАНІЗМІВ

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

Зміст: мета і основні задачі технічної мікробіології. Історичний нарис становлення мікробіології, її значення для харчової промисловості. Структурно-логічні 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 і систематика мікроорганізмів.

Зміст: Багатоклітинні та одноклітинні організми. Принципи біологічної систематики.

Визначення поняття „вид”. Бінарна номенклатура. Ультроструктура бактеріальної клітини. Основні форми бактерій.

Класифікація і загальна характеристика грибів, дріжджів, актиноміцетів. Особливості будови, систематичне положення, розмноження, розповсюдження, значення у природі і народному господарстві.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ФІЗІОЛОГІЯ ТА ГЕНЕТИКИ МІКРООРГАНІЗМІВ

Тема лекційного заняття 3. Фізіологія мікроорганізмів.

Зміст: хімічний склад мікроорганізмів, механізм живлення, дихання, ріст і розмноження, культивування. Мікробні ферменти, їх роль у проявах життєдіяльності мікробної клітини (спороутворенні, розмноженні тощо).

Тема лекційного заняття 4. Генетика мікроорганізмів.

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

Тема лекційного заняття 5. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.

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.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ

Тема лекційного заняття 6. Екологія мікроорганізмів.

Зміст: поширення мікроорганізмів у біосфері: води, ґрунту, повітря, біологічна контамінація повітря. Мікрофлора тіла людини, тваринного організму, гною і кормів. Роль мікроорганізмів в охороні навколишнього середовища від забруднення.

Тема лекційного заняття 7. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі
Перетворення сполук вуглецю, кругообіг азоту.

Зміст: 1. Окислювальні процеси, що здійснюються автотрофними бактеріями: сіркобактерії, залізобактерії, процес нітрифікації, денітрифікації. Окислювальні процеси що здійснюються гетеротрофними бактеріями: оцтовокисле, лимоннокисле бродіння. 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

Тема лекційного заняття 8. Вчення про інфекцію та імунітет.

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.

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. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НОМЕНКЛАТУРА МІКРООРГАНІЗМІВ</u>								
Тема 1. Вступ. Визначення науки «Мікробіологія», мета і завдання вивчення курсу «Технічна мікробіологія»					19,05	1	0,5	18
Тема 2. Морфологія і систематика основних груп мікроорганізмів.					19,05	1	0,5	18
Модуль 1								
Разом за змістовим модулем 1.					39	2	1	36
<u>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ</u>								
Тема 3. Фізіологія мікроорганізмів.					13,05	1	0,5	12
Тема 4. Генетика мікроорганізмів.					13,05	1	0,5	12
Тема 5. Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.					12,05	1	0,5	11
Модуль 2								
Разом за змістовим модулем 2.					39,05	3	1,5	35
<u>МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ</u>								
Тема 6. Екологія мікроорганізмів.					14,05	2	0,5	12
Тема 7. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі Перетворення сполук вуглецю, кругообіг азоту.					14,05	2	0,5	12
Тема 8. Вчення про інфекцію та імунітет. Патогенні мікроорганізми					12,05	1	0,5	11
Модуль 3								
Разом за змістовим модулем 3.					41,5	5	1,5	35
ВСЬОГО ГОДИН					120	10	4	106

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. КЛАСИФІКАЦІЯ, НОМЕНКЛАТУРА ТА ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ		
1.	<p>1). Правила і техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії Мікроскоп та особливості користування ним у мікробіології. 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. Основні форми бактерій. Дослідження бактерій у живому стані. Зміст: поділ бактерій на 3 основні морфологічні групи, дослідження готових препаратів, що містять представників цих груп. Демонстрація джгутиків у бактерій, виготовлення препаратів „ роздавлена та висяча краплі”. Порядок мікроскопії цих препаратів</p>	0,5
2	<p>4) Приготування, фіксація та фарбування мазків простим методом. Спеціальні методи фарбування. Зміст: Порядок приготування мазків із різних матеріалів, їх фарбування різними методами: метод Грама. Методи фарбування капсул і спор у бактерій. 6) Морфологія грибів та методи їх дослідження. Зміст: Мікроскопічне дослідження міцеліальних і дріжджеподібних грибів. Актиноміцети. Модуль 1.</p>	0,5
3	<p>Методи стерилізації Зміст: вивчення фізичних, хімічних та біологічних методів стерилізації.</p>	0,5
4	<p>Поживні середовища для культивування мікроорганізмів. Техніка посіву і культуральні властивості мікроорганізмів Зміст: приготування поживних середовищ; Вимоги до поживних середовищ. Визначення рН середовищ та методи їх стерилізації. Посів культур на МПА, МПБ та МПЖ Вивчення характеру росту бактерій на щільних, рідких та напіврідких поживних середовищах. Методи виділення чистих культур. Зміст: виділення чистих культур методом послідовних розведень, методом розсівання в чашках Петрі. Визначення виду бактерій. Знайомство з різними визначниками. Особливості роботи з визначником Берджі.</p>	0,5
	<p>Вплив на бактерії фізико-хімічних та біологічних факторів. Методи вивчення антагонізму у мікробів. Зміст: виділення мікробів-антагоністів із ґрунту, визначення активності антибіотиків (метод дифузії в агар, метод серійних розведень, колориметричний метод); вивчення дії на бактерії високих та низьких температур, УФ променів, хімічних речовин типу дезінфікуючих; антибіотиків та бактеріофагів Вивчення біохімічних властивостей бактерій (цукролітичних, протеолітичних, гемолітичних та редуруючих властивостей. Зміст: посів на строкатий ряд, стерильне молоко, МПЖ, середовища із барвниками, середовища із еритроцитами крові.</p>	0,5
МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ		
5	<p>Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища. Зміст: вивчення мікрофлори води, повітря, ґрунту. Визначення загального мікробного числа, колі – титру води та ґрунту, перфрінгенс – титру у ґрунті та колі – індексу води. Санітарно-бактеріологічний контроль особистої гігієни працівників:</p>	0,5

	Зміст: дослідження змивів з рук на МАФАНМ, наявність санітарно-показових мікроорганізмів	
6	Виділення елективних культур бактерій. Зміст: виділення та ідентифікація збудників молочнокислого, спиртового, маслянокислого і оцтовокислого бродіння та гнильного розпаду білкових речовин	0,5
	ВСЬОГО:	4 год

7. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	<i>Назва теми</i>	К-сть годин
МОДУЛЬ 1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА НОМЕНКЛАТУРА МІКРООРГАНІЗМІВ		
1	Сучасні принципи класифікації прокариот згідно визначника Берджі.	8
2	Характеристика найважливіших для промисловості родів дріжджів та їх використання.	7
3	Хімічний склад та відношення вірусів до факторів зовнішнього середовища	7
4	Бактерицидні речовини і паралізатори. Лізоцим.	7
5	Стимулюючі речовини і активатори.	7
МОДУЛЬ 2. ФІЗІОЛОГІЯ ТА ГЕНЕТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ		
6	Особливості генетичної організації прокариот і еукариот	7
7	Генна інженерія у мікробіології	7
8	Взаємовідносини мікроорганізмів з рослинами. Мікрофлора кормів	7
9	Особливості якісного складу мікрофлори продуктів рослинного і тваринного походження.	7
МОДУЛЬ 3. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ПРИРОДІ		
10	Виробництво етилового спирту, ацетону та бутилового спирту	7
11	Розкладання жирів і органічних кислот за участю мікроорганізмів	7
12	Виробництво оцету. Використання чистих культур мікроорганізмів у виробництві оцету	7
13	Основні галузі виробництва, які базуються на життєдіяльності дріжджів. Виробництво пекарських дріжджів	7
14	Молочнокисле бродіння у харчових та кормових продуктах. Виробництво молочної кислоти	7
15	Мікробіологічний синтез амінокислот, ферментів, антибіотиків і вітамінів. Мікробні ферменти, які мають промислове значення.	7
	ВСЬОГО	106

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

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ *з дисципліни „Технічна мікробіологія”*

1. Визначення та історичні віхи становлення мікробіології, її значення для харчової промисловості.
2. Морфологія бактерій
3. Систематика грибів
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. Будова звичайного світлового мікроскопа та особливості користування ним у мікробіології.
11. Основні форми бактерій.
12. Дослідження бактерій у живому стані, методика виготовлення препаратів „роздавлена та висяча краплі”.
13. Барвники та їх робочі розчини, які використовуються в мікробіології.
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. Екологія мікроорганізмів: мікрофлора повітря
18. Мікрофлора води
19. Мікрофлора ґрунту
20. Роль мікроорганізмів у природі.
21. Вплив різноманітних факторів на мікрофлору
22. Вплив фізичних факторів на мікроорганізми
23. Вплив хімічних факторів на мікроорганізми
24. Вплив біологічних факторів на мікроорганізми
25. Характеристика поживних середовищ, які використовуються для культивування мікроорганізмів
26. Культуральні властивості мікроорганізмів.
27. Особливості культивування аеробних та анаеробних мікроорганізмів
28. Методи виділення чистих культур (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 бродиння
33. Перетворення з'єднань вуглецю: молочнокисле бродиння
34. Перетворення з'єднань вуглецю: пропіоновокисле, маслянокисле, ацетонобутилове бродиння
35. Окислювальні процеси, що здійснюються автотрофними бактеріями: сіркобактерії, залізобактерії, процес нітрифікації;
36. Окиснювальні процеси, які здійснюються гетеротрофними бактеріями: оцтовокисле та лимоннокисле бродиння,

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. Санітарна оцінка ґрунту,
44. Санітарна оцінка води
45. Санітарна оцінка повітря.
46. Характеристика збудників та процесу молочнокислого бродіння
47. Характеристика збудників спиртового бродіння
48. Характеристика збудників маслянокислого бродіння
49. Характеристика збудників оцтовокислого бродіння
50. Характеристика збудників гнильного розпаду білкових речовин

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС.»БАКАЛАВР Спеціальність 181 «Харчові технології»	Кафедра епізоотології, мікробіології і вірусології	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____ З ДИСЦИПЛІНИ «Технічна мікробіологія»	Затверджую Зав.кафедри <hr/> Мельник В.В. _____ 2021 р.
1. Систематика грибів. Загальна характеристика грибів і дріжджів, особливості будови, систематичне положення, розмноження, розповсюдження, значення у природі і народному господарстві.			
2. Рухливість бактерій. Способи руху бактерій. Методи дослідження рухливих бактерій			

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- наочні;
- практичні;
- пояснювально-ілюстративні;

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ:

Поточний і проміжний контроль проводиться в кінці кожного поточного заняття або на початку наступного шляхом усного опитування по лабораторній роботі.

Проміжна атестація – два змістових модулі.

Підсумковий контроль – залік.

Питання до екзамену реалізовані у екзаменаційних запитаннях і тестових завданнях різних типів (відкритих; закритих: вибіркових, на відповідність).

Після завершення проведення письмового екзамену за результатами відповідей на екзаменаційний білет обов'язково проводиться співбесіда двома науково-педагогічними (педагогічними) працівниками, які проводили підсумкову атестацію, із студентом, після якої визначається остаточна оцінка за складання екзамену – рейтинг студента (слухача) з атестації R_{AT} (не більше 30 балів).

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

за модульно – рейтинговою системою навчання та оцінювання їх знань
із дисципліни „Технічна мікробіологія”

Лекцій – 4 год.

Лабораторних занять – 6 год.

ВСЬОГО –120 год. (3 кредити ECTS).

Форма підсумкового контролю знань - іспит.

Тривалість навчального семестру 15 тижнів.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за **100- бальною шкалою** і складається з рейтингу навчальної роботи $R_{НР}$ і рейтингу з атестації $R_{АТ}$.

$$R_{дис.} = R_{НР} + R_{АТ}$$

(формула 1)

Рейтинги з навчальної роботи ($R_{НР}$) та з атестації ($R_{АТ}$) визначаються за такими співвідношеннями:

$R_{НР}$ = рейтинг з навчальної роботи (не більше 70% від кількості балів рейтингу з дисципліни)

$R_{АТ}$ = рейтинг з атестації (не більше 30% від кількості балів рейтингу з дисципліни)

Змістові модулі

Враховуючи обсяг та структуру програмного матеріалу дисципліни ділимо його на 3 змістовні модулі.

Розрахункову рейтингову оцінку з кожного змістового модуля приймаємо за 100 балів.

Змістовий модуль включає теоретичні питання лекційного матеріалу, основні положення лабораторних та самостійних занять.

Форма контролю - тести, письмові відповіді.

Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України від 20.02.2015 р. протокол №6 з табл. 1.

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{Др}$	Рейтинг штрафний $R_{Штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0 - 70	0-20	0 -5	0- 30	100

Примітка. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., **рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$** стосовно вивчення дисципліни визначається за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + R_{ЗМ}^{(2)} \cdot K_{ЗМ}^{(2)} + R_{ЗМ}^{(3)} \cdot K_{ЗМ}^{(3)})}{K_{дис}}$$

$$+ R_{Др} - R_{Штр}$$

(формула 2)

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot 1 + R_{ЗМ}^{(2)} \cdot 1 + R_{ЗМ}^{(3)} \cdot 1)}{3}$$

$$+ R_{Др} - R_{Штр}$$

де : $R_{ЗМ}^{(1)}$ $R_{ЗМ}^{(n)}$ - рейтингові оцінки із змістових модулів за 100 шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}$ $K_{ЗМ}^{(n)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис}$ = $K(1)_{ЗМ} + \dots + K(n)_{ЗМ}$ - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі

$R_{Др}$ – рейтинг з додаткової роботи

$R_{Штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$, тоді формула (2) буде мати такий вигляд:

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + R_{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{др} - R_{штр}$$

(формула 3)

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + R_{(n)}_{ЗМ})}{3} + R_{др} - R_{штр}$$

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ та рейтинг штрафний $R_{шт}$.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до R_{HP} і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань з дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця, виготовлення макетів, наочних посібників, тощо).

Рейтинг штрафний $R_{шт}$ не перевищує 5 балів і віднімається від R_{HP} . Він визначається лектором і вводить рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістовного модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропуски занять, несвоечасна здача модуля тощо.

Студенти, які з навчальної роботи набрали 60 і більше балів, можуть не складати екзамен (залік) „Автоматично” відповідно до набраної кількості балів, переведених в національну оцінку та оцінку ECTS згідно з табл. 1. У такому випадку рейтинг студента з дисципліни дорівнює його рейтингу з навчальної роботи $R_{дис} = R_{HP}$

Якщо студент бажає підвищити свій рейтинг і покращити оцінку з дисципліни, він має пройти семестрову атестацію. Останню в обов'язковому порядку проходять студенти, які з навчальної роботи набрали менше ніж 60 балів.

Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів із кожного змістового модуля, а загалом – не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Рейтинг студента з атестації $R_{ат}$ проводиться за тестовими технологіями, визначається за 100-бальною шкалою. Якщо на атестації з дисципліни (екзамені чи заліку) студент набрав менше 60 балів, то така атестація йому не зараховується – одержані бали не додаються до набраних балів з навчальної роботи, і за студентом зберігається рейтинг (оцінка), визначений за формулою (2).

В іншому випадку рейтинг студента з дисципліни $R_{дис}$ обчислюється за формулою:

$$R_{дис} = R_{HP} + 0,3 \cdot R_{ат}$$

Рейтинг з дисципліни, як і рейтинг з навчальної роботи, округлюється до цілого числа.

Шкала оцінювання : національна та ECTS

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Визначення оцінки ECTS
Відмінно	A	90 - 100	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	B	82 - 89	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	C	74 – 81	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	D	64 - 73	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
	E	60 – 63	Достатньо – виконання задовільняє мінімальні критерії
Незадовільно	FX	35 – 59	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)
	F	01 - 34	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

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. «Основи мікробіології» /Мельник М.В., Новіцька О.В./ методичні вказівки для студентів зі спеціальності 6.050.300 «Товарознавство та комерційна діяльність». К.: -2009.
4. «Опорний конспект лекцій з дисципліни «Технічна мікробіологія» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 6.051.701 «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» і «Технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів». К.: 2012. 230 с.
5. «Морфологія мікроорганізмів» /Мельник М.В., методичні вказівки до лаб. занять з дисципліни «Мікробіологія» для студентів ОКР „Бакалавр” спеціальність 6.090102 „Технологія вир-ва і переробки продукції тваринництва». К. Видавництво ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2013.74 с.
6. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення лабораторних занять з дисципліни «Технічна мікробіологія» за розділом «**Культивування мікроорганізмів**» для студентів ОР „БАКАЛАВР” напрям підготовки 6.051.701 „Харчові технології та інженерія» (денна та заочна форми навчання). /Мельник М.В. Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп». К.: 2015. – 75 с.
7. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ з вивчення дисципліни «Технічна мікробіологія» для студентів ОР „БАКАЛАВР” напряму підготовки 6.051.701 „Харчові технології та інженерія» (заочна форма навчання). /Мельник М.В. К.:Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2015. – 42 с.
- 8 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.
9. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до лабораторних занять з дисципліни «Технічна мікробіологія» для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 „Харчові технології» (денна і заочна форми навчання) 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. Воробьева Л.И. Техническая микробиология М.:Изд. В МГУ, 1987.
4. Гриневич А.Г., Босенко А.М. Техническая микробиология, Высшая школа, 1986.

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. Асонов Н.Р. Микробиология, М. „Колос”, „Колос-Пресс”, 2002.- 352 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.

Допоміжна:

1. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса. К.:КВІЦ, 2010 – 468 с.
2. Бортнічук В.А., Скибіцький В.Г., Ібатулліна Ф.Ж. Ветеринарна мікробіологія /практикум для вузів/. К.,1993.
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. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А.С. Лабинская. - М.: Изд. Медицина. 1978.- 477 с.
9. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта, Р. Крига, П. Снита и др. – М.: Мир, 1997. Т. 1–2.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

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