

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА

Кафедра готельно-ресторанної та курортної справи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор _____

“ _____ ” _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мікробіологія

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійна програма «Готельно-ресторанна справа»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 241 «Готельно-ресторанна справа»
(шифр і назва напрямку підготовки)

Галузь знань 24 «Сфера обслуговування»

інститут, факультет Факультет туризму
(назва інституту, факультету)

Робоча програма навчальної дисципліни «Мікробіологія» для студентів спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа», освітньо-професійна програма «Готельно-ресторанна справа».

2021 р. 14 с.

Розробник:

Абрат Олександра Богданівна, кандидат біологічних наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри готельно-ресторанної та курортної справи

Протокол від « » травня 2021 р., №

Завідувач кафедри готельно-ресторанної та курортної справи Клапчук В.М.

«__» _____ 20__ р.

Схвалено Науково-методичною радою факультету туризму.

Протокол від «__» _____ 20__ р., № ____

Голова

Чорна Л.В.

«__» _____ 20__ р.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань <u>24 – сфера обслуговування</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>241 «Готельно-ресторанна справа»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4 Тижневих годин для заочної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи студента – 5	Рівень вищої освіти: <u>бакалавр</u>	14 год.	8 год
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		16 год.	6 год
		Самостійна робота	
		60 год.	76 год
		Індивідуальні завдання: 0 год.	
		Вид контролю: <u>екзамен</u>	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:2

для заочної форми навчання – 1:5

Анотація програми навчальної дисципліни «Мікробіологія»

Мета: формування знань з основ мікробіології для подальшого їх застосування в професійній діяльності.

Предмет: найважливіші біохімічні процеси та їх збудники – мікроорганізми (бактерії, дріжджі, плісневі гриби); принципи нормування мікробіологічних показників якості харчових продуктів та державні документи, в яких вони сформовані.

Зміст: Ознайомлення з основними групами мікроорганізмів та їх біохімічною діяльністю. Значення мікробіологічних процесів при виробництві, переробці та зберіганні харчових продуктів. Вивчення впливу різних факторів навколишнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів з метою стимулювання бажаних мікробіологічних процесів і гальмування шкідливих. Ознайомлення з патогенними мікроорганізмами і основами профілактики харчових захворювань. Вивчення мікрофлори основних груп харчових продуктів. Ознайомлення з державними документами, що регламентують діяльність в харчовій галузі стосовно мікробіології.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань з основ мікробіології для наступного їх застосування у професійній діяльності.

Цілі курсу: розкрити основи морфології та фізіології мікроорганізмів, поширення мікроорганізмів у природі, організмі людини та харчових продуктах; обґрунтувати значення мікробіологічних процесів при виробництві, переробці та зберіганні харчових продуктів; засвоїти мікробіологічні процеси псування харчових продуктів і заходи їх профілактики; отримати практичні навички вивчення мікроорганізмів у об'ємі, необхідному для проведення санітарно-мікробіологічного контролю основних груп харчових продуктів та приміщень.

Компетентності:

ЗК 01. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, вести здоровий спосіб життя.

СК 03. Здатність використовувати на практиці основи діючого законодавства в сфері готельного та ресторанного бізнесу та відстежувати зміни.

СК 06. Здатність проектувати технологічний процес виробництва продукції і послуг та сервісний процес реалізації основних і додаткових послуг у

підприємствах (закладах) готельно-ресторанного та рекреаційного господарства.

СК 11. Здатність виявляти, визначати й оцінювати ознаки, властивості і показники якості продукції та послуг, що впливають на рівень забезпечення вимог споживачів у сфері гостинності.

Програмні результати навчання:

РН 01. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці основні положення законодавства, національних і міжнародних стандартів, що регламентують діяльність суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу.

РН 12. Здійснювати ефективний контроль якості продуктів та послуг закладів готельного і ресторанного господарства.

РН 22. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

Структурно-логічне місце навчальної дисципліни:

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Курс біології в межах середньої ланки освіти	Товарознавство Технологія продукції ресторанного господарства Управління якістю продукції та продуктів в готельно-ресторанному господарстві Гігієна і санітарія

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Структурно-функціональна організація мікроорганізмів. Енергетичний обмін

Тема 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ БАКТЕРІЙ, ДРІЖДЖІВ, ПЛІСЕНЕВИХ ГРИБІВ. Значення мікробіології в технологіях виготовлення та використання харчових продуктів. Коротка історія розвитку мікробіології. Принципи класифікації мікроорганізмів. Будова та організація бактерій. Спороутворення. Розміри та форми мікроорганізмів. Будова та організація плісневих грибів та дріжджів.

Тема 2. ФІЗІОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ. ПОШИРЕННЯ У ПРИРОДІ. Індивідуальний ріст мікроорганізмів. Розмноження бактерій. Ріст бактерій у популяції. Рух бактерій. Потреби у живленні прокаріотів. Типи живлення мікроорганізмів. Поширення мікробів у природі (повітря, вода, ґрунт). Дія фізичних та хімічних факторів на мікроорганізми.

Тема 3. СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ МІКРООРГАНІЗМАМИ ТА ЇХ ВНЕСОК У РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. Бродіння та його типи. Аеробні процеси та їх значення.

Модуль 2. Мікроорганізми у виробництві та зберіганні харчової продукції

Тема 4. МІКРООРГАНІЗМИ У СИРОВИНІ ТА ГОТОВИХ ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ. Мікробіологія молока і молокопродуктів. Мікробіологія м'яса і м'ясних продуктів. Мікробіологія яєць. Мікробіологія зерна та овочевих культур

Тема 5. ХАРЧОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. Особливості патогенних мікроорганізмів. Мікробіологічний контроль якості продуктів харчування. Санітарно-показові мікроорганізми. Нормативна документація, що регламентує якість харчових продуктів за санітарно-гігієнічними показниками (СНіМБВ, ДСТУ, НД, СанПін). КМАФМ та БГКП як показники якості харчових продуктів та санітарної культури підприємства.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Структурно-функціональна організація мікроорганізмів.												
Енергетичний обмін												
Тема 1. Організація та життєдіяльність бактерій, дріжджів, плісневих грибів.	18	4		4		10	12	1		1		10
Тема 2. Фізіологія мікроорганізмів. Поширення у природі.	16	2		4		10	12	1		1		10
Тема 3. Способи отримання енергії мікроорганізмами та їх внесок у розвиток харчової промисловості.	8	2		2		4	12	2		1		9
Разом за змістовим модулем 1	42	8		10		24	36	4		3		29
Змістовий модуль 2. Мікроорганізми у виробництві та зберіганні харчової продукції												

Тема 4. Мікроорганізми у сировині та готових продуктах харчування.	36	4		4		28	42	2		3		37
Тема 5. Харчові захворювання. Нормування якості харчових продуктів	12	2		2		8	12	2				10
Разом за змістовим модулем 2	48	6		6		36	54	4		3		47
Усього годин	90	14		16		60	90	8		6		76

5. Теми семінарських занять – не передбачені

6. Теми практичних занять – не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми (відповідно до структури лекційного матеріалу)/Питання до розгляду на лабораторних	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Організація та життєдіяльність бактерій, дріжджів, плісневих грибів <ul style="list-style-type: none"> • Вступ. Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. • Мікроскоп та техніка мікроскопіювання. • Дослідження морфології бактерій, грибів та дріжджів. • Фарбування бактерій за Грамом. 	4	1
2	Фізіологія мікроорганізмів. Поширення у природі <ul style="list-style-type: none"> • Методи культивування мікроорганізмів. • Фактори впливу на життєдіяльність мікроорганізмів. 	4	1
3	Способи отримання енергії мікроорганізмами та їх внесок у розвиток харчової промисловості <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження бактеріальної забрудненості повітря, води та частин тіла людини. 	2	1
4	Мікроорганізми у сировині та готових продуктах харчування <ul style="list-style-type: none"> • Мікробіологічний аналіз молока та молокопродуктів 	4	3
5	Харчові захворювання. Нормування якості харчових продуктів <ul style="list-style-type: none"> • Мікробіологічний аналіз м'яса і яєць. 	2	

8. Самостійна робота

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету.

№ з/п	Назва теми (відповідно до структури лекційного матеріалу)/Питання на самостійне доопрацювання	Кількість Годин	
		денна	заочна
1	Організація та життєдіяльність бактерій, дріжджів, плісневих грибів Порівняння морфології про та еукаріотів. Застосування плісневих грибів.	10	10
2	Фізіологія мікроорганізмів. Поширення у природі Поширення мікроорганізмів у природі (вода, ґрунт, повітря).	10	10
3	Способи отримання енергії мікроорганізмами та їх внесок у розвиток харчової промисловості Основні типи бродінь та їхнє застосування у харчовій промисловості.	4	9
4	Мікроорганізми у сировині та готових продуктах харчування Мікроорганізми молочних та м'ясних продуктів.	28	37
5	Харчові захворювання. Нормування якості харчових продуктів Мікрофлора людського організму.	8	10

Форми самостійної роботи: опрацювання лекційного матеріалу, самостійне вивчення окремих питань з теми, опрацювання протоколів для виконання лабораторного заняття, підготовка до написання модульних робіт, консультування з викладачем у системі дистанційного навчання.

9. Індивідуальні завдання

Підготовка індивідуальних рефератів

10. Методи навчання

Лекція, пояснення, бесіда, проблемна дискусія, розповідь, відеоілюстрація, демонстрація, самостійна робота студентів в бібліотеці та Інтернеті.

11. Методи контролю

Оцінювання роботи студентів на лекційних та лабораторних заняттях, теоретичні контрольні (модульні) роботи, усне/тестове опитування як контроль за самостійною роботою студента, захист практичного модулю.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань і вмінь студентів з курсу «Мікробіологія» здійснюється за 100-бальною шкалою і включає поточний і підсумковий контроль. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену, який розділено на дві складові: тестові завдання, що оцінюються у 30 балів максимум та усне опитування, що оцінюється у 10 балів та здійснюється за бажанням студента.

Поточний контроль включає у себе:

1. *Поточне оцінювання* активності студентів протягом семестру на лабораторних заняттях (є також можливість отримання додаткових балів при умові оригінальних відповідей на лекціях).

2. *Теоретичний модуль 1*, який проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження першої, логічно завершеної, частини теоретичного і практичного курсу «Структурно-функціональна організація мікроорганізмів. Енергетичний обмін» (6 годин лекцій, 4 годин лабораторних занять);

3. *Теоретичний модуль 2*, який проводиться після завершення другої частини теоретичного і практичного курсу «Мікроорганізми у сировині та продуктах харчування» (8 годин лекцій, 4 годин лабораторних занять).

4. *Контроль за самостійною роботою студента (КСРС)*, яка проводиться у вигляді додаткових запитань під час письмової контрольної роботи або у формі усних/тестових відповідей (за умови окремо виділеного викладачеві часу для КСРС).

5. *Практичний модуль*, який проводиться після закінчення теоретичного та практичного курсу, де студент вирішує одне із запропонованих ситуативних практичних завдань, використовуючи навички, здобуті на лабораторних заняттях.

Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу												
Вид навчальної роботи												
Поточний контроль										Підсумковий контроль		СУМА
Лабор. 1	Лабор. 2	Лабор. 3	Лабор. 4 (Теор мод.1)	Лабор 5	Лабор. 6	Лабор. 7 (Теор мод 2)	Лабор. 8 (Практ.мод)	КСРС 1	КСРС 2	Письмовий тестовий	Усний	
	5	5	10	5	5	10	10	5	5	30	10	
Max= 60										Max= 40		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при поточному оцінюванні здійснюються за наступними критеріями:

- 1) *«Відмінно»* – рівень засвоєння знань студентом високий; студент добре володіє лекційним матеріалом, має сформовані уявлення про основи морфології та фізіології мікроорганізмів; поширення мікроорганізмів у природі, організмі людини та харчових продуктах; мікробіологічні процеси псування харчових продуктів і заходи їх профілактики; роль мікроорганізмів у виникненні харчових захворювань мікробного походження; епідемію харчових захворювань мікробного походження і заходи їх профілактики; повністю виконує план самостійної підготовки, опрацьовує додаткову літературу, вміє користуватись приладами та обладнанням мікробіологічної лабораторії; вирощувати та досліджувати певні види мікроорганізмів; виконувати аналізи складу мікрофлори різних субстратів, зокрема харчових; може обґрунтовувати умови та дії з метою стимулювання бажаних мікробіологічних процесів і гальмування шкідливих.

- 2) *«Добре»* – рівень засвоєння знань студентом достатній; студент добре володіє лекційним матеріалом, має сформовані уявлення про основи морфології та фізіології мікроорганізмів; поширення мікроорганізмів у природі, організмі людини та харчових продуктах; мікробіологічні

процеси псування харчових продуктів і заходи їх профілактики; роль мікроорганізмів у виникненні харчових захворювань мікробного походження; епідемію харчових захворювань мікробного походження і заходи їх профілактики; виконує план самостійної підготовки; виявляє початкові здібності до нестандартного вирішення завдань; володіє основними мікробіологічними методами дослідження.

- 3) *«Задовільно»* – рівень засвоєння знань студентом середній; може відтворити та частково проаналізувати значну частину лекційного матеріалу, розуміє основні поняття, проте не має сформованої цілісної картини знань про мікробіологію як науку; повністю не виконує план самостійної підготовки і не опрацьовує додаткової літератури; частково може пояснити мікробіологічні процеси псування харчових продуктів і заходи їх профілактики; роль мікроорганізмів у виникненні харчових захворювань мікробного походження; має навички виконання основних мікробіологічних методів дослідження.
- 4) *«Незадовільно»* – рівень засвоєння знань студентом низький; студент відтворює окремі фрагменти навчального матеріалу, не розуміє більшості понять; не виконує план самостійної підготовки; може частково відтворити матеріал, який стосується особливостей будови та метаболізму бактерій та ролі мікроорганізмів у виникненні харчових захворювань мікробного походження; володіє поодинокими методами мікробіологічних досліджень.

Оцінювання самостійної роботи студентів здійснюється за наступними критеріями:

- 1) *«Відмінно»* (5 балів) – рівень засвоєння знань студентом високий; студент добре володіє матеріалом, який було відведено на самостійне вивчення, повністю виконав план самостійної підготовки, окрім запропонованого списку, опрацював додаткову літературу, вміє виконувати креативні завдання як теоретичного, так і практичного характеру.
- 2) *«Добре»* (4 бали) – рівень засвоєння знань студентом достатній; студент добре володіє матеріалом, який було відведено на самостійне вивчення, повністю виконав план самостійної підготовки, виявляє початкові здібності до нестандартного вирішення завдань теоретичного чи практичного характеру.
- 3) *«Задовільно»* (3 бали) – рівень засвоєння знань студентом середній; може відтворити та частково проаналізувати значну частину матеріалу, який було відведено на самостійне вивчення, виконав щонайменше

половину із відведеного на самостійну підготовку.

- 4) «Незадовільно» (2 бали) – рівень засвоєння знань студентом низький; студент відтворює окремі фрагменти навчального матеріалу, який було відведено на самостійне вивчення, не розуміє більшості понять; опрацював не більше третини заданого матеріалу.

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів при написанні модульної роботи:

Модульна робота може проходити у формі тестування в системі дистанційного навчання і включає тестові запитання із одним варіантом правильної відповіді. Кількість запитань включає від 20 до 30. Час на виконання-15-20 хв відповідно. На кожне запитання відводиться рівна кількість балів, які в сумі становлять 100. Далі отримана кількість балів переводиться у десятибальну шкалу (коефіцієнт 10).

Також модульна робота може відбуватися у формі розгорнутих письмових відповідей на чотири запитання. З них три запитання за темами лекційного матеріалу і одне запитання за темами лабораторних занять. Відповідь на кожне запитання оцінюється максимум у 2,5 бали:

- 1) якщо відповідь на питання повна, вона оцінюється в 2,5 бали;
- 2) якщо відповідь неповна, але викладено більше 1/2 передбаченого матеріалу, студент отримує 1,5 бали,
- 3) якщо відповідь неповна, але викладено більше 1/3 передбаченого матеріалу, студент отримує 1 бал,
- 4) якщо відповідь неповна і становить менше 1/3 передбаченого матеріалу – студент отримує від 0,5 до 0 балів.

Бали за кожне питання сумуються.

Максимальна кількість балів за модульну роботу – 10.

Оцінювання набутих знань, вмінь і навичок студентів на екзамені

Здача екзамену проходить у письмовій або тестовій формі (з усним допитуванням). У випадку письмової роботи екзаменаційний білет включає 4 запитання рівноцінної складності. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати на екзамені становить 40 балів. Кожне запитання оцінюється у 10 балів (з урахування написаної та усної відповіді):

- 1) 1 бал – відповідь на питання повністю відсутня; повністю неправильна, тобто наведено матеріал, який не стосується даного питання, або просто написаний «набір слів»; наведені окремі незрозумілі, вирвані з контексту та неточні фрази, що свідчать про те, що студент не орієнтується у даному питанні.
- 2) 2 бали – відповідь на питання в основі неправильна, має вигляд «набору слів», і написаний матеріал не розкриває суті питання; можуть бути

наведені окремі цілісні, але незв'язані між собою фрази, які стосуються питання, проте суть не розкривають.

3) 3 бали – відповідь в основі неправильна та/або представлена окремими фразами, які стосуються змісту питання і свідчать про те, що студент має елементарне уявлення про питання; проте суть питання залишається не розкритою.

4) 4 бали – відповідь частково правильна, проте в ній багато неточностей і помилок; відповідь представлена окремими фразами, які стосуються питання і свідчать про те, що студент має загальне уявлення про матеріал, суть питання частково розкрита (на 25-35%).

5) 5 балів – відповідь в основі правильна, проте або містить дуже багато неточностей, або суть питання розкрита частково (35-50%); студент проявляє навички репродуктивного відтворення матеріалу.

6) 6 балів – відповідь правильна, проте містить низку неточностей та помилок, і не є повною (50-60% матеріалу викладено); немає чіткого зв'язку між окремими частинами у викладеному матеріалі.

7) 7 балів – відповідь правильна, проте не є повною (викладено 60-75% матеріалу), є ряд неточностей і помилок; студент репродуктивно відтворює навчальний матеріал.

8) 8 балів – відповідь правильна; суть питання розкрита у повному обсязі (90-100%) та у логічній послідовності, є невеликі неточності; відповідь репродуктивного характеру.

9) 9 балів – суть питання розкрито повністю, чітко та логічно, без помилок; студент робить власні узагальнення та висновки; при розкритті питання використовує елементи додаткового матеріалу, який не розглядався у курсі лекцій та на практичних і лабораторних заняттях.

10) 10 балів – суть питання розкрито повністю, без помилок; студент творчо підходить до розкриття питання; робить власний аналіз, порівняння, узагальнення, наводить власні пояснення, приклади; при розкритті питання опирається на як матеріал, який вивчався у лекційному і практичному курсі, так і на додатковий матеріал, опрацьований самостійно, який суттєво розширює розкриття даного питання.

У випадку здачі екзамену у тестовій формі студент отримує 30 тестових завдань, кожне з яких має один варіант правильної відповіді і оцінюється у 1 бал відповідно. Далі відбувається усне опитування по одному із запитань програмових вимог (на розсуд викладача). Усна відповідь студента оцінюється за 10-бальною шкалою згідно критеріїв, описаних вище.

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Мікробіологія» / Факультет природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» [уклад.: О.Б. Абрят]. – Івано-Франківськ : ПП Голіней, 2016. – 68 с. Лабораторні роботи № 1-6; 9;11;12; 18-20.
2. Мультимедійні презентації лекцій, ресурси інтернету.

14. Рекомендована література

Базова література:

1. Пирог Т. П. Мікробіологія харчових виробництв : навчальний посібник. Вінниця : Нова книга, 2007. 464 с. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/579>
2. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник. Київ : НУХТ, 2004. 471 с. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/581>
3. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія : підручник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/1010126/>
4. Малигіна В. Д. Мікробіологія та фізіологія харчування : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів I-IV рівня акредитації . Київ : Кондор, 2009. 242 с. URL: http://lib.khnu.km.ua/fond/NOV/new03_2015/451547.htm
5. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології : підручник. Київ : Либідь, 2001. 312 с. URL: https://www.studmed.ru/vekrchik-km-mkrobologya-z-osnovami-vrusologyi_9e5c3bd1280.html

Додаткова література:

1. Пяткін К. Д., Кривошеїн Ю. С. Мікробіологія з вірусологією та імунологією : підручник. Київ : Вища школа, 1992. 431 с. URL: https://www.studmed.ru/pyatkn-kd-krivosheyin-yus-mkrobologya-z-vrusologyeyu-ta-munologyeyu_9fa62639d96.html
2. Ситнік І. О., Климнюк М. С., Творчо М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : Підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 1988. 392 с. URL: <https://studfile.net/preview/5281335/>