

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра епізоотології, мікробіології і вірусології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету харчових технологій та
управління якістю продукції

АПК

проф. Баль-Прилипко Л. В.



05 _____ 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Протокол № 5 від « 6 » травня 2021 р.

Завідувач кафедри

доц. Мельник В. В.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни**

МІКРОБІОЛОГІЯ, ВІРУСОЛОГІЯ ТА ІМУНОЛОГІЯ

Освітньо-професійна програма «Нутриціологія здорового харчування»

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник – Козловська Г. В., к. вет. н. доцент

КИЇВ - 2021

1. Опис навчальної дисципліни

«МІКРОБІОЛОГІЯ, ВІРУСОЛОГІЯ ТА ІМУНОЛОГІЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	229 «Громадське здоров'я»	
Освітньо-професійна програма	Нутриціологія здорового харчування	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Кваліфікація	Бакалавр громадського здоров'я	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	3	
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	45 год.	
Самостійна робота	105 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	5 год. / 7 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія» є пізнання студентами бактерій, вірусів, мікроскопічних грибів їх біології, патогенних властивостей, екології, ознайомлення з основами імунології та оволодіння базовими елементами діагностики бактерійних і вірусних хвороб. Отримані знання дозволять здобувачу вищої освіти свідомо сприймати матеріал ряду наступних навчальних дисциплін, здобути належний рівень знань та умінь фахівця зі спеціальності «Громадське здоров'я».

Завдання:

- вивчення морфології, фізіології та генетики бактерій і мікроскопічних грибів;
- вивчення мікрофлори навколишнього середовища, її ролі в круговороті речовин в природі;
- Вивчення нормальної мікрофлори організму людини;
- Вивчення природи, ультраструктури, фізіології, генетики та екології вірусів;
- Вивчення механізмів патогенної дії мікроорганізмів в організмі людини і тварин;
- Вивчення структури імунної системи організму людини та її механізмів, спрямованих на збереження гомеостазу.
- Вивчення збудників інфекційних захворювань людини;
- Вивчення методів лабораторної діагностики заразних хвороб у людини і тварин, знайомство з основами специфічної їх профілактики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні біологічні властивості бактерій, вірусів та мікроскопічних грибів, їх систематику та екологію;
- механізм патогенної дії бактерій, вірусів та мікроскопічних грибів в організмі людини і тварин;
- основи імуногенезу в організмі людини;
- збудників актуальних інфекційних захворювань людини, методи лабораторної їх діагностики;

- основи профілактики інфекційних хвороб у людини.

вміти:

- готувати препарати (мазки) для мікроскопічного дослідження, володіти технікою мікроскопії;
- здійснювати посіви бактерій та мікроскопічних грибів на живильні середовища та визначати характерні культуральні їх ознаки;
- визначати ферментативні властивості мікроорганізмів;
- володіти базовими методами індикації та ідентифікації вірусів-збудників захворювань людини, вірусів-контамінантів об'єктів довкілля.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. МІКРОБІОЛОГІЯ

Тема лекційного заняття 1. Біологія бактерій. Історичні віхи становлення мікробіології. Вклад вітчизняних дослідників у становлення мікробіології. Галузі мікробіологічної науки. Предмет дослідження в мікробіології. Систематика, морфологія, фізіологія бактерій.

Тема лекційного заняття 2. Екологія мікроорганізмів. Поширення мікроорганізмів у природі, їх роль. Мікрофлора повітря, води, ґрунту. Мікрофлора тіла людини та її значення. Вплив на мікроорганізми фізичних, хімічних та біологічних факторів.

Тема лекційного заняття 3. Вчення про інфекцію. Визначення понять «інфекція», «інфекційний процес», «інфекційна хвороба». Патогенність і вірулентність. Види інфекції, стадії інфекційного процесу. Сапрофітні та патогенні мікроби. Значення в інфекційному процесі мікробів, мікроорганізму і зовнішнього середовища.

Тема лекційного заняття 4. Збудник сибірки. Патогенні коки. Патогенні спірохети. Характеристика збудників, лабораторна діагностика, особливості імунітету, біопрепарати.

Тема лекційного заняття 5. Збудники анаеробних інфекцій. Збудник туберкульозу. Збудник дифтерії. Характеристика збудників, лабораторна діагностика, особливості імунітету, біопрепарати.

Тема лекційного заняття 6. Збудник бруцельозу. Збудник холери. Патогенні ентеробактерії. Збудник чуми. Характеристика збудників, лабораторна діагностика, особливості імунітету, біопрепарати.

Тема лекційного заняття 7. Патогенні мікоплазми. Відмінність мікоплазм від інших бактерій. Особливості культивування мікоплазм, їх

ідентифікація, лабораторна діагностика мікоплазмозів. **Хламідії та рикетсії.** Особливості культивування, лабораторна діагностика інфекцій, засоби профілактики та терапії.

Тема лекційного заняття 8. Збудники харчових токсикоінфекцій і токсикозів. Патогенез харчових отруень, діагностика і профілактика. Характеристика збудників харчових токсикоінфекцій і токсикозів.

Змістовий модуль 2. ВІРУСОЛОГІЯ

Тема лекційного заняття 9. Біологія вірусів. Відкриття та історія вивчення вірусів. Природа, систематика і номенклатура вірусів. Морфологія та хімічний склад вірусів. Репродукція та генетика вірусів.

Тема лекційного заняття 10. Патогенез вірусних інфекцій. Шляхи проникнення вірусів в організм. Механізм розповсюдження вірусів в організмі. Тропізм вірусів. Характеристика вірусної інфекції на клітинному рівні: автономна, інтеграційна, продуктивна, абортівна, гостра, хронічна, літична, нелітична. Характеристика вірусної інфекції на рівні організму: генералізована, вогнищева, гостра, хронічна, абортівна, латентна. Механізм цитопатогенної дії вірусів.

Тема лекційного заняття 11. ДНК-вмісні віруси. Герпесвіруси. Аденовіруси. Поксвіруси. Паповавіруси. Парвовіруси.

Тема лекційного заняття 12. РНК-вмісні віруси. Ортоміковіруси. Параміксовіруси. Ентеровіруси.

Змістовий модуль 3. ІМУНОЛОГІЯ

Тема лекційного заняття 13. Органи і компоненти імунної системи. Центральні та периферійні. Первинні і вторинні органи імунної системи. **Антитіла.** Хімічна будова, функції та класифікація антитіл.

Тема лекційного заняття 14. Неспецифічний (вроджений) і специфічний (набутий) імунітет. Неспецифічний (вроджений) імунітет, його компоненти та механізм. Поняття про специфічний (гуморальний, лімфоїдний) імунітет, механізми реакції антиген-антитіло. Характеристика імунних реакцій.

Тема лекційного заняття 15. Імунний статус. Імунодефіцитний стан. Поняття імунного статусу і його основні характеристики. Імунодефіцити. **Алергічні захворювання.** Поняття про алергію, механізм розвитку алергічних реакцій, причини збільшення алергічних реакцій. Загальна етіологія алергічних захворювань. Класифікація алергенів і їх характеристика.

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. Мікробіологія						
Тема 1. Біологія бактерій		2		2		7
Тема 2. Екологія мікроорганізмів		2		4		7
Тема 3. Вчення про інфекцію		2		2		7
Тема 4. Збудник сибірки. Патогенні коки. Збудник лептоспірозу.		2		4		7
Тема 5. Збудники анаеробних інфекцій. Збудник туберкульозу. Збудник дифтерії.		2		2		7
Тема 6. Збудник бруцельозу. Збудник холери. Патогенні ентеробактерії.		2		4		7
Тема 7. Патогенні мікоплазми. Хламідії та рикетсії.		2		2		7
Тема 8. Збудники харчових токсикоінфекцій і токсикозів.		2		4		7
Разом за змістовим модулем 1.	96	16		24		56
Змістовий модуль 2. Вірусологія						
Тема 9. Біологія вірусів		2		2		7
Тема 10. Патогенез вірусних інфекцій		2		4		7
Тема 11. ДНК-вмісні віруси		2		2		7
Тема 12. РНК-вмісні віруси		2		4		7
Разом за змістовим модулем 2.	48	8		12		28

Змістовий модуль 3. Імунологія						
Тема 13. Органи і компоненти імунної системи. Антитіла.		2		2		7
Тема 14. Неспецифічний (вроджений) і специфічний (набутий) імунітет.		2		4		7
Тема 15. Імунний статус. Імунодефіцитний стан. Алергічні захворювання.		2		3		7
Разом за змістовим модулем 3.	36	6		9		21
Усього годин	180	30		45		105

4. Теми семінарських занять – не заплановано

5. Теми практичних занять – не заплановано

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Мікробіологія		
1	Правила і техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії. Світовий мікроскоп. Основні форми бактерій. Простий спосіб фарбування бактерій.	2
2	Спеціальні методи фарбування. Метод Грама. Фарбування спор і капсул.	2
3	Дослідження бактерій у живому стані. Морфологія мікроскопічних грибів та методи їх дослідження.	2
4	Методи стерилізації. Поживні середовища для культивування мікроорганізмів. Техніка посіву бактерій на поживні середовища. Виділення чистих культур мікроорганізмів.	2
5	Культуральні властивості мікроорганізмів. Біохімічні властивості мікроорганізмів. Визначення виду бактерій.	2
6	Вплив на бактерії фізико-хімічних та біологічних факторів.	2
7	Санітарно-мікробіологічний контроль об'єктів зовнішнього середовища.	2
8	Мікрофлора харчових продуктів (м'яса, молока).	2
9	Збудник сибірки. Патогенні коки.	2
10	Збудник туберкульозу. Збудник бруцельозу.	2
11	Патогенні ентеробактерії. Збудник чуми.	2
12	Збудник лептоспірозу. Збудники анаеробних інфекцій. Модуль 1.	2

Змістовий модуль 2. Вірусологія		
13	Техніка безпеки і правила роботи з вірусосмісними матеріалами. Обладнання вірусологічної лабораторії. Відбір, транспортування матеріалів для вірусологічного дослідження.	2
14	Первинна обробка патологічного та інших матеріалів. Виявлення вірусів за допомогою світлового мікроскопу. Виявлення елементарних тілець, вірусних тілець-включень.	2
15	Люмінесцентна, імунофлуоресцентна та електронна мікроскопія у вірусології.	2
16	Культивування вірусів в клітинних культурах. Методика зараження клітинних культур. ЦПД вірусів. Титрування вірусів.	2
17	Культивування вірусів в курячих ембріонах, що розвиваються. Оволодіння методами зараження КЕ. Ознаки розмноження вірусів в КЕ. Розтин КЕ, відбір вірусосмісного матеріалу.	2
18	Культивування вірусів на лабораторних тваринах. Освоєння методів зараження лабораторних тварин вірусосмісним матеріалом.	2
19	Гемаглютинуючі віруси. Методика постановки РГА, РЗГА. Реакція непрямой гемаглютинації (РНГА) Модуль 2.	2
Змістовий модуль 3. Імунологія		
20	Реакція нейтралізації. Ідентифікація вірусів та визначення титру противірусних антитіл за допомогою РН. Реакція зв'язування комплексу (РЗК).	2
21	Реакція дифузійної преципітації в агаровому гелі (РДП). Імуноферментний аналіз (ІФА).	2
22	Молекулярно-генетичні методи аналізу (ПЛР).	2
23	Модуль 3.	1
	Усього	45

7. Теми самостійних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Мікробіологія		
1	Мікробіологічні процеси, що формують якість продуктів і змінюють її при зберіганні.	7
2	Принципи і технології створення пробіотичних препаратів	7
3	Принципи підбору мікроорганізмів до складу заквасок. Мікробіологічний контроль якості заквасок.	7
4	Мікробіологія молочних консервів, сухого молока, морозива.	7
5	Мікробіологія морепродуктів	7
6	Мікробіологія хлібопекарського виробництва, кондитерських виробів	7

7	Мікробіологія бродильних виробництв (вина, пива, оцту)	7
Змістовий модуль 2. Вірусологія		
8	Біофізичні властивості вірусів	7
9	Чутливість вірусів до фізико-хімічних факторів	7
10	Чутливість вірусів до дезінфектантів	7
11	Імунопатологія за вірозів	7
12	Онкогенні віруси	7
Змістовий модуль 3. Імунологія		
13	Імунопрофілактика інфекційних хвороб	7
14	Антибіотики. Синтетичні антибіотики та їх побічна дія на організм.	7
15	Принципи антимікробної хіміотерапії	7

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

1. Морфологія прокаріотичних мікроорганізмів. Основні форми бактерій.
2. Ультроструктура прокаріотичних мікроорганізмів.
3. Живлення мікроорганізмів. Типи живлення.
4. Морфологія мікроскопічних грибів та основи їх систематики.
5. Дихання мікроорганізмів та його роль у синтезі енергії. Типи дихання у прокаріотів.
6. Вплив факторів зовнішнього середовища (фізичних, хімічних, біологічних) на мікроорганізми.
7. Генетика мікроорганізмів. ДНК – носій генетичної інформації у бактерій. Мінливість мікроорганізмів (генотипові та фенотипові форми).
8. Мікрофлора повітря, ґрунту та води.
9. Мікрофлора тіла людини, її роль.
10. Принципи систематики, таксономії і класифікації мікроорганізмів.
11. Мікрофлора молока. Мікрофлора молока та її джерела, фази розвитку мікроорганізмів під час зберігання молока. Нормальна та аномальна мікрофлора молока.
12. Мікрофлора м'яса. Мікрофлора м'ясної сировини, джерела контамінації. Джерела забруднення м'яса патогенними мікроорганізмами.
13. Лабораторна діагностика збудника сибірки.
14. Лабораторна діагностика збудника туберкульозу.
15. Лабораторна діагностика збудника бруцельозу.
16. Лабораторна діагностика збудника сальмонельозу.
17. Лабораторна діагностика збудника колібактеріозу.

- 18.Лабораторна діагностика збудника лептоспірозу.
- 19.Природа і походження вірусів. Класифікація та номенклатура вірусів. Головні групи ДНК-вмісних та РНК-вмісних вірусів.
- 20.Відбір, транспортування та первинна обробка патологічного матеріалу при вірусологічному дослідженні.
- 21.Морфологія та хімічний склад вірусів. Форми та розміри віріонів. Ультраструктура віріонів (геном, капсид, нуклеокапсид, нуклеоїд, суперкапсид). Типи симетрії у вірусів.
- 22.Виявлення вірусів за допомогою світлового мікроскопу. Виявлення елементарних тілець, вірусних тілець-включень.
- 23.Корінні відмінності вірусів від інших патогенів.
- 24.Електронно-мікроскопічне дослідження вірусів. Конструкція ЕМ, приготування препаратів для ЕМ, методика їх контрастування.
- 25.Клітинні культури. Класифікація. Використання.
- 26.Репродукція вірусів в чутливих клітинах. Характеристика процесу адсорбції, проникнення та роздягання вірусів.
- 27.Культивування вірусів на лабораторних тваринах
- 28.Культивування вірусів у курячих ембріонах, що розвиваються.
- 29.Імунологічні методи аналізу.
- 30.Види імунітету.


Тестові питання

1. Розставити назви збудників вірусних захворювань відповідно до назв родин у які вони включені:	
1. Вірус натуральної віспи	А - Родина Picornaviridae.
2. Вірус ротавірусної інфекції у людини	Б - Родина Paramyxoviridae
3. Вірус Коксакі	В - Родина Poxviridae
4. Збудник хвороби Ковід-19	Г - Родина Reoviridae
5. Вірус епідемічного паротиту	Д - Родина Coronaviridae

Правильна відповідь: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Д, 5-Б

2. Нуклеоїд у прокаріотів має:	
1	власну оболонку
2	вигляд замкнутої петлі
3	С-подібну форму
4	капсулу

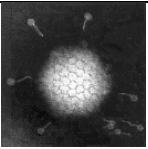
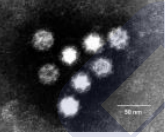
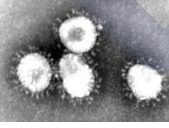
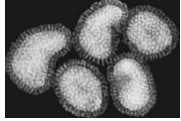
Правильна відповідь: 2

3. Бактерії на малюнку за формою:	
1. Коки	
2. Вібріони	
3. Спірохети	
4. Палички	

Правильна відповідь: 4

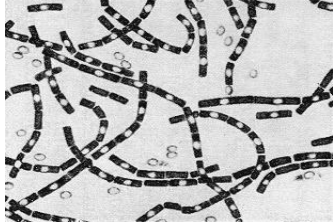
4. Для виділення чистої культури бактерій використовують метод:	
1	Десятикратних розведень
2	Дифузії в агар
3	Дригальського
4	Шукевича

Правильна відповідь: 134

5. Розставити назви вірусів зображених на малюнках:	
1. Коронавірус	А 
2. Аденовірус	Б 
3. Каліцівірус	В 
4. Ортоміксовірус	Г 
Правильна відповідь: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г.	

6. У бактерій відсутні:	
1	нуклеоїд
2	пери плазматичний простір
3	мітохондрії
4	апарат Гольджи

Правильна відповідь: 34

7. Паличкоподібні бактерії зі спорами це:	
1.Бацили	
2.Стрептобактерії	
3.Сарцини	

Правильна відповідь: 1

8. Культуральні властивості бактерій вивчають на:	
1	плашках
2	культурі клітин
3	рідких поживних середовищах
4	щільних поживних середовищах

Правильна відповідь: 34

9. До функцій інтерферону належить:	
1	імуномодулююча
2	фагоцитарна
3	забезпечення адсорбції вірусу на клітині
4	антивірусна
5	зниження резистентності організму до вірусних інфекцій

Правильна відповідь:

10. Тинкторіальні властивості бактерій це:	
1	здатність фарбуватись аніліновими барвниками
2	здатність утворювати спору
3	здатність утворювати капсулу
4	Здатність рости на поживних середовищах

Правильна відповідь: 1

9. Методи навчання

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

10. Форми контролю

- поточний (опитування, тестування);
- проміжний (модулі);
- підсумковий (залік / екзамен).

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

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

Таблиця 1. Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг здобувача вищої освіти, 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 здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}.$$

12. Методичне забезпечення

1. Патогенні клостридії /Козловська Г.В./ К.: НАУ, 2008. - 42 с.
2. Збудник кишкового ієрсиніозу. Методи лабораторної діагностики /Козловська Г.В./ К.: ФОП Нагорна, 2011.- 35 с.
3. Біфідобактерії та молочнокислі мікроорганізми. Методи виявлення та ідентифікації /Козловська Г.В./ К.: ФОП «Нагорна І.Л.».- 2010.- 43 с.
4. Лабораторна діагностика сибірки /Мельник М.В./- методичні вказівки, Київ, 2001.
5. Імунодіагностика вірусних хвороб тварин: методичні вказівки /Скибіцький В.Г./ К.:«ФОП Нагорна І.Л.», 2013. – 85 с.
6. Методичні вказівки для санітарно-вірусологічного контролю об'єктів довкілля і харчових продуктів /Калініна О.С./ Львів, ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, 2014. – 23 с.

7. Патогенні пріони: методичні вказівки / Скибіцький В.Г., Козловська Г.В./ К.: «Нічлава», 2015. – 44 с.
8. Полімеразна ланцюгова реакція: методичні вказівки / Ташута С.Г. / К.: НАУ, 2002. – 27 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підручник для студ. стомат. ф-тів вищих мед. навч. закл. / [В. В. Данилейченко, С. І. Климнюк, О. П. Корнійчук та ін.]; за заг. ред. В. В. Данилейченка, О. П. Корнійчук. – Вінниця: Нова Книга, 2017. – 376 с.
2. Ветеринарна мікробіологія: підручник / Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. / К.: ТОВ «ЗАТ Нічлава», 2015. – 367 с.
3. Ветеринарна вірусологія: Підручник. (2-ге видання). / Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. / К.: «Нічлава», 2015. – 261 с.
4. Ветеринарно-санітарна мікробіологія: навчальний посібник / Козловська Г.В., Івченко В.М., Скибіцький В.Г. / К.: НУБіП, 2019. - 410 с.
5. Ветеринарно-санітарна вірусологія: Підручник. / Скибіцький В. Г., Калініна О. С., Козловська Г. В. / Херсон: Олді+, 2020. — 413 с.

Допоміжна

1. 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.
2. Мікробіологія молока та молочних продуктів// Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Власенко І.Г. та ін.// Вінниця: Едельвейс і К., 2008. – 412 с.
3. Скибіцький В.Г. Ротавірусна інфекція великої рогатої худоби: навчальний посібник. К.: «Урожай», 1994. – 162 с.
4. Скибіцький В.Г. Реовірусні інфекції тварин. Навчальний посібник. / Скибіцький В.Г., Козловська Г.В / К.:«Компринт», 2016. – 224 с.
5. Інфекціологія вірозів тварин: навчальний посібник. / Скибіцький В.Г., Ташута С.Г., Козловська Г.В, Калініна О.С / Київ, 2014. - 371 с.

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://jcm.asm.org/>
5. <http://veterinaryvirology.com/>
6. http://www.virology.net/big_virology/bvdiseaselist.html. The Big Picture Book of Viruses
7. <http://www.virology.net/>
8. <http://microbiology.ucoz.org/>
9. <http://www.npblog.com.ua/index.php/biologiya/bakteriyi-v-zhitti-ljudini.html>
10. <http://www.bacteriainphotos.com/>
11. <http://www.imv.kiev.ua/index.php/ru/publications/magazin>

