

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ЕПІЗООТОЛОГІЇ, МІКРОБІОЛОГІЇ І ВІРУСОЛОГІЇ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету ветеринарної медицини

**ФАКУЛЬТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ**

Микола ЦВІЛХОВСЬКИЙ

“ ” _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Протокол №4 від «17» квітня 2023 р.

Завідувач кафедри епізоотології,
мікробіології і вірусології

Володимир МЕЛЬНИК

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Ветеринарна медицина»

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

Наталія ГРУШАНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВЕТЕРИНАРНА ВІРУСОЛОГІЯ

спеціальність 211 «Ветеринарна медицина»

освітня програма «Ветеринарна медицина»

Факультет (ННІ) ветеринарної медицини

Розробники: Радзиховський М.Л. професор кафедри, док. вет. наук, доцент

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Ветеринарна вірусологія – галузь науки, яка займається дослідженням морфології, фізіології, генетики вірусів, їх ролі в кругообігу речовин, у патології людини, тварин і рослин. Значення її у формуванні фахівців ветеринарної медицини особливе. Ветеринарна вірусологія забезпечує фундамент лікаря ветеринарної медицини як інфекціоніста.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	211 «Ветеринарна медицина»	
Освітня програма	Ветеринарна медицина	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
	основний термін навчання	скорочений термін навчання
Загальна кількість годин	120	90
Кількість кредитів ECTS	4	3
Кількість змістових модулів	3	3
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	основний термін навчання	скорочений термін навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	4	4
Лекційні заняття	30 год.	30 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	45 год.	30 год.
Самостійна робота	45 год.	60 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	4 год

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета. Створити уявлення про вірусологію як науку про неклітинні форми життя (віруси, віроїди, пріони) та їх місце серед живих істот.

Завдання:

- опанувати сучасні методи вірусологічного дослідження об'єктів довілля та продуктів, виготовлення яких контролюється службою ветеринарної медицини і на основі отриманих результатів визначати їх якість та безпечність;
- вивчення природи, систематики; структури, хімічної будови, генетики, репродукції і методів культивування вірусів;
- знайомство з патогенезом вірусних захворювань, з особливостями протівірусного імунітету, засобами і методами діагностики і профілактики інфекційних захворювань тварин;
- вивчення імунної системи, засобів специфічної діагностики та профілактики інфекційних хвороб вірусної природи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні властивості вірусів хребетних, їх систематику, сучасну класифікацію;
- збудники вірусних хвороб тварин;
- етапи та методи лабораторної діагностики вірусних хвороб тварин.

вміти:

- відбирати проби для вірусологічних досліджень;
- виготовляти необхідні реактиви і живильні середовища;
- проводити дослідження об'єктів довілля та продуктів, виготовлення яких контролюється службою ветеринарної медицини;
- на основі отриманих результатів визначати їх якість та безпечність;
- володіти основними методами індикації та ідентифікації вірусів-збудників захворювань тварин;
- аналізувати результати вірусологічних досліджень.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність

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

загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.
4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

1. Здатність встановлювати особливості будови і функціонування клітин, тканин, органів, їх систем та апаратів організму тварин різних класів і видів – ссавців, птахів, комах (бджіл), риб та інших хребетних.
2. Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.
3. Здатність дотримуватися правил охорони праці, асептики та антисептики під час фахової діяльності.
4. Здатність проводити клінічні дослідження з метою формулювання висновків щодо стану тварин чи встановлення діагнозу.
5. Здатність організувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.
6. Здатність застосовувати знання з біобезпеки, біоетики та добробуту тварин у професійній діяльності.
7. Здатність здійснювати просвітницьку діяльність серед працівників галузі та населення.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ✓ Знати і грамотно використовувати вірусологічну термінологію.
- ✓ Знати і володіти методами і методиками санітарно-вірусологічного дослідження харчових продуктів і кормів для визначення їх безпечності.
- ✓ Розуміти логічну послідовність дій та вміти оформляти відповідну документацію під час проведення санітарно-вірусологічних досліджень.
- ✓ Знати правила та вимоги біобезпеки, біоетики та добробуту тварин.
- ✓ Володіти методами санітарно-вірусологічного контролю ефективності проведення санації різних потужностей з виробництва і переробки продуктів тваринництва відповідно до вимог національних і міжнародних нормативно-правових актів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	основний термін навчання						скорочений термін навчання					
	всь ого	у тому числі					всь го	у тому числі				
	л	пр	лаб	інд	с.р.	го	л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль1. Визначення вірусів в патологічному матеріалі												
Тема 1. Введення у ветеринарну вірусологію	6	2		2		2	6	2		2		2
Тема 2. Будова та хімічний склад вірусів	6	2		2		2	7	2		2		3
Тема 3 Репродукція вірусів	9	2		4		3	7	2		2		3
Тема 4.Класифікація і генетика вірусів	6	2		2		2	7	2		2		3
Тема 5. Патогенез вірусних інфекцій	9	2		4		3	7	2		2		3
Тема 6. Біопрепарати	9	2		4		3	7	2		2		3
Тема 7. Противірусний імунітет	7	2		2		3	7	2		2		3

Тема 8. Лабораторна діагностика вірусних хвороб	6	2		2		2	6	2		2		2
Всього за 1 модуль	58	16		22		20	54	16		16		22
Модуль 2 . ДНК-містимі віруси. Культивування вірусів в лабораторії, біоетика, біобезпека та біозахист												
Тема 1. Родина Herpesviridae, Poxviridae, Circoviridae та Adenoviridae.	9	2		3		4	10	2		2		6
Тема 2. Родина Parvoviridae, Asfarviridae, Iridoviridae та Papovaviridae	9	2		3		4	10	2		2		6
Тема 3. Віруси і біобезпека.	10	2		4		4	8	2		2		4
Всього за 2 модуль	28	6		10		12	28	6		6		16
Модуль 3. РНК-містимі віруси. Методи ідентифікації вірусів												
Тема 1. Родина Flaviviridae, Coronaviridae, Arenaviridae та Picornavirida.	8	2		3		3	10	2		2		6
Тема 2. Родина Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Rhabdoviridae та Retroviridae	8	2		3		3	10	2		2		6
Тема 3. Родина Reoviridae, Arenaviridae Caliciviridae та Bunjaviridae	8	2		3		3	10	2		2		6
Тема 4. Пріони, вірофаги та онколітичні віруси	10	2		4		4	8	2		2		4
Всього за 3 модуль	34	8		13		13	38	8		8		22
Всього	120	30		45		45	120	30		30		60

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1		
...		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
		осн/скор

1	Організація та обладнання вірусологічних лабораторій. Правила роботи з вірусами. Техніка безпеки. Бактеріальні фільтри і техніка фільтрування.	2/1,5
2	Відбір, консервування, транспортування патологічного матеріалу в лабораторію. Методика первинної обробки матеріалу та його підготовка для вірусологічних досліджень.	2/2
3	Використання лабораторних тварин для діагностики захворювань вірусної природи (засвоєння методів зараження, правил розтину трупів).	2/1
4	Методи фарбування і мікроскопії елементарних тілець. Тільця-включення при захворюваннях вірусної природи. Методи їх виявлення.	2/1
5	Люмінесцентна мікроскопія. Вивчення будови люмінесцентного мікроскопа. Використання ЛМ в діагностиці вірусних захворювань.	2/1
6	Електронна мікроскопія та імуноелектронна мікроскопія. Будова ЕМ і принцип його роботи. Приготування препаратів для ЕМ та ІЕМ досліджень. Освоєння методики приготування ультра тонких зрізів для ЕМ досліджень.	2/2
7	Модуль 1. Індикація вірусів в патологічному матеріалі.	1/0,5
8	Приготування посуду, сольови та живильних середовищ для культивування культур клітин.	2/1
9	Первинні клітинні культури. Вивчення методів одержання первинно-трипсинізованих культур клітин.	2/1
10	Перещеплювані культури клітин. Вивчення методів підтримування цих клітин в лабораторії.	2/1
11	Культивування вірусів в клітинних культурах. Вивчення методів зараження культур клітин, виявлення цитопатологічної дії вірусів на клітини.	2/1
12	Вивчення цитопатогенної дії вірусів на клітинні культури. Збирання, очищення, консервування і зберігання вірусмістимих матеріалів.	2/2
13	Титрування вірусів. Вивчення методів титрування вірусів за інфекційною дією, що оцінюється статистично.	2/1
14	Культивування вірусів в курячих ембріонах, що розвиваються. Засвоєння методів зараження КЕ.	2/1
15	Культивування вірусів в курячих ембріонах, що розвиваються. Ознаки розмноження вірусу в КЕ. Розтин КЕ.	2/1
16	Модуль 2. ДНК-містимі віруси. Культивування вірусів в лабораторних умовах.	1/0,5
17	Гемаглютинуючі віруси. Вивчення методів постановки РГА.	1/1
18	Освоєння серологічних методів діагностики вірусних захворювань. Постановка РЗГА, РГАд та РНГА.	2/2
19	Реакція дифузійної преципітації в агаровому гелі (РДП). Реакція нейтралізації. Методи постановки.	2/1

20	Ідентифікація вірусу та визначення титру антитіл за допомогою РН.	2/1
21	Реакція з'ясування комплексу (РЗК).	2/1
22	Визначення типів та варіантів вірусу ящуру за допомогою РЗК.	1/1
23	Імуноферментний аналіз (ІФА). Застосування ІФА в лабораторній практиці. Вивчення стандартних діагностикумів, які використовуються у ветеринарній медицині.	2/2
24	Молекулярно-генетичні методи у вірусології (ПЛР).	2/2
25	Модуль 3.РНК-містимі віруси. Методи ідентифікації вірусів	1/0,5
Всього		45/30

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
		осн/скор
1	Еволюція вірусів	2/2
2	Характеристика хвороб з різними видами тропності збудників. Порівняльна характеристика клінічних і патологічних матеріалів.	3/4
3	Мікробний пейзаж вірусомісних матеріалів. Мінімізація потрапляння сторонніх мікробів в зразки (відбори крові, посмертних та прижиттєвих патологічних матеріалів). Напрямки дослідження крові при застосуванні вакуумних пробірок	4/4
4	Будова вірусів (опрацювання термінології, структурно-логічні зв'язки між термінами) Прості і складні віріони. Функції структур віріону. Утворення нових антигенних варіантів вірусів. Симетрія вірусних капсидів. Зв'язок типу симетрії та кількості вірулентних частинок в зразках. Види дефектних віріонів.	4/6
5	Документація для супроводу вірусомісних зразків	2/2
6	Хімічний склад віріонів (опрацювання термінології, структурно-логічні зв'язки між термінами). Речовини в структурах простих і складних вірусів. Характеристика вірусних білків. Пепломери і ліпіди складних віріонів.	4/6
7	Розміри та будова генома у вірусів	2/2
8	Фази репродукції вірусів та їх характеристика (особливості прикріплення вірусів до тропних клітин, злиття мембран хазяїна та оболонки вірусу, «роздягання» віріону, реплікація генетичного матеріалу, біосинтез вірусних білків, самоорганізація компонентів в зрілі віріони, вихід вібріонів. Репродукція вірусів з різною будовою геному (одно- та двоспіральні ДНК-ові; одно спіральні + РНК-ові; односпіральні – РНК-ові; ретровіруси)	4/6
9	Резистентність віріонів різних родин до факторів середовища	2/2
10	Класифікація віріонів. Принципи класифікації вірусів. Характеристика вірусних геномів. Узагальнення	4/6

	класифікаційних властивостей простих і складних вірусів. Збудники хвороб хребетних (розміри вірусних частинок і дезінфекція; активність РНК-ових вірусів із спіральною симетрією капсиду; профілактика хвороб і утворення реассортантів у вірусів з фрагментованим геномом).	
11	Препарати, придатні для проведення дезінфекції тваринницьких приміщень, клінік та лабораторій. Переваги і недоліки сучасних дезінфектантів. Дезінфекція приміщень за наявності тварин. Знищення трупів тварин, знезараження гною.	4/6
12	Збудники хвороб хребетних (розміри вірусних частинок і дезінфекція; активність РНК-ових вірусів із спіральною симетрією капсиду; профілактика хвороб і утворення реассортантів у вірусів з фрагментованим геномом).	4/6
13	Застосування світлової, люмінесцентної та електронної мікроскопії при проведенні ідентифікації збудників хвороб вірусної етіології	2/2
14	Методики серологічних реакцій (реакція затримки гемаглютинації, реакція непрямой гемаглютинації, реакція дифузної преципітації)	2/3
15	Сучасні експрес-методи досліджень (імуноферментний аналіз, полімеразна ланцюгова реакція). Переваги і недоліки методів.	2/3
Всього		45/60

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

Контрольні питання

1. Коли і ким була започаткована вірусологія і які події цьому передували ?
2. Кому належить перше використання терміну «вірус» і хто ввів його ужиток ?
3. Назвіть вчених, у галузі вірусології та стали лауреатами Нобелівської премії ?
4. Історія відкриття вірусів ?
5. Які форми вірусів Ви знаєте ?
6. Чим відрізняються прості та складнобудовані віруси ?
7. З чого складаються мінімальні віруси ?
8. Що таке «суперкапсид» ?
9. У чому полягає різниця між структурними та неструктурними вірусними білками ?
10. Чим представлений геном вірусів ?
11. Чи всі віруси є гаплоїдними ?
12. Чи зустрічаються серед них диплоїдні ?
13. Які основні критерії покладені в основу сучасної класифікації вірусів ?
14. Які таксономічні одиниці має класифікація вірусів ?
15. Скількина сьогодні відомо видів вірусів? Яка кількість з них класифіковані ?
16. Назвіть порядки вірусів, що описані на сьогодні ?
17. Назвіть родини ДНК-та РНК-вмісних вірусів ?
18. Які особливості репродукції вірусів ?
19. Що таке реплікативні комплекси ?
20. Принцип виходу віріонів потомства з клітини ?

21. Стадії репродукції вірусів ?
22. Механізм адсорбції вірусів на поверхні клітин ?
23. Особливість генетичного дослідження вірусів ?
24. Що таке генотип і фенотип вірусів ?
25. Модифікація вірусів ?
26. Що таке культура клітин HeLa, ким і при яких обставинах вона була отримана ?
27. Чим відрізняються первинні і вторинні культури клітин ?
28. Які вимоги повинна задовільняти рослина, у якій культивують вірус ?
29. Які ознаки вказують на зараженість культури клітин вірусами ?
30. Фактор, що впливають на патогенез вірусних інфекцій ?
31. Що таке тропізм ?
32. Вірусні інфекції на рівні організму ?
33. Механізм персистенції вірусів ?
34. Шляхи поширення вірусів у організмі ?
35. Лапінізована вакцина ?
36. Авінізована вакцина ?
37. Капринізована вакцина ?
38. Гіперімунні сироватки ?
39. Вакцини розподіляються ?
40. Серологічні реакції ?
41. Вірусологічні методи діагностики ?
42. Лабораторна діагностика вірусних хвороб тварин складається ?
43. Компоненти для експрес-методів діагностики ?
44. Що таке тільця-включення ?

Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Білет № 1

1. У якій формі вірус існує в навколишньому середовищі?

- A. комплекс вірус клітина
- B. віріон
- C. капсид
- D. бактеріофаг

2. Яку будову має простий віріон?

- A. ядро
- B. капсид
- C. суперкапсид,
- D. геном

3. Де знаходяться зрілі складні віріони в організмі?

- A. в клітині-хазяїні
- B. міжклітинному просторі
- C. ядрі тропної тканини
- D. цитоплазмі

4. Які необов'язкові структури можна віднести до простих вірусів?

- A. геном
- B. капсид
- C. пеплос
- D. серцевина

5. Як називається білкова оболонка простого віріону без серцевини?

- A. матрикс
- B. капсид

С. нуклеокапсид

Д. суперкапсид

6. Які віруси вражають лише нервову систему?

А. нейротропні

В. рецепторні

С. вісцетропні

Д. аеробні

7. В якому патологічному матеріалі знаходяться ентеротропні віруси?

А. слизовій оболонці кишечника, фекаліях

В. шматках шкіри, фекаліях

С. носовому слизі

Д. головному мозку

8. Яку функцію виконує капсид складного вірусу?

А. захист геному

В. формування симетрії віріону

С. прикріплення до клітини-хазяїна

Д. поділ клітини-хазяїна

9. Чому дефектні віріони є безпечними для живих організмів?

А. не мають прикріплювальних білків

В. не мають частини геному

С. мають відсутній геном

Д. мають пепломери

10. Що застосовують для консервації патологічного матеріалу?

А. дистильовану воду

В. розчин Хенкса

С. 5% хлорамін

Д. заморожування

Контрольні запитання до білета №1

1. Властивості бактеріофагів

2. Суть ретроспективної діагностики

9. Методи навчання.

Формат проведення дисципліни «Санітарна вірусологія»: **очний**

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

За умов карантину – **змішаний** (поєднання традиційних форм навчання з елементами електронного навчання через систему Elearn), дистанційний.

10. Форми контролю.

Контроль знань та вмінь здобувача вищої освіти здійснюється згідно з кредитно-трансферною системою організації освітнього процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою, тобто він формується з рейтингу виконання початкової роботи (**поточний контроль**), для оцінювання якої призначається 70 балів, та рейтингу **підсумкового контролю** – 30 балів.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті у формі: індивідуального усного опитування за теоретичними питаннями, вирішення комплексних ситуаційних задач, визначення та описування властивостей мікроорганізмів, їх таксономічного положення, створення схем діагностики

інфекційних захворювань, тестових завдань з однією чи декількома правильними відповідями, контролю оволодіння практичними навичками.

До підсумкового контролю допускаються студенти, які повністю відвідали всі аудиторні навчальні заняття з дисципліни, передбачені робочою навчальною програмою, виконали всі види навчальних завдань та при вивченні модуля набрали за поточну навчальну діяльність кількість балів, не меншу за мінімальну.

Підсумковий модульний контроль здійснюється в 2 етапи:

I етап – тестовий контроль рівня теоретичної підготовки студентів. Кожному студенту пропонуються 10 тестових завдань. Правильно розв'язане тестове завдання оцінюється в 1 бал;

II етап – індивідуальна контрольна письмова робота, яка містить 2 контрольних запитання. Правильна відповідь на кожне оцінюється в 10 балів.

11. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

Радзиховський М.Л., Горальський Л.П., Костюк В.К. Особливості культивування вірусів собак родини Parvoviridae та Coronaviridae. Житомир: Рута, 2018. 20 с.

12. Рекомендована література

– основна;

1. Калініна О. С., Панікар І. І., Скибіцький В. Г. Ветеринарна вірусологія : підручник. Київ : Вища освіта, 2004. 432 с.

2. Лютка Г.І., Радзиховський М.Л., Дишкант О.В. Загальна вірусологія основи ветеринарної та зоонотичної вірусології Ч. 1. / за ред. М.Л. Радзиховського. Вінниця : ТОВ «Друк», 2020. 400 с.

3. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія : підручник. 2-ге вид. Київ : ВСВ «Медицина». 2018. 576 с.

4. Практикум з ветеринарної вірусології / В. Г. Скибіцький та ін. Київ : Вища школа, 2005. 208 с.

5. Скибіцький В. Г. Ташута С. Г. Посібник з ветеринарної вірусології. Київ. Електронний варіант на КД, 2003.

6. Радзиховський М.Л., Дишкант О.В. Основи ветеринарної вірусології : Київ: НУБіП України, 2022. 180 с.

– допоміжна.

1. Калініна О. С. Таксономічна характеристика ДНК–геномних вірусів хребетних тварин і людини . *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького*. 2016. Т. 18, № 2 (66). С. 83–87. doi:10.15421/nvlvet6618

2. Калініна О. С. Таксономічна характеристика РНК–геномних вірусів хребетних тварин і людини . *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 78. С. 30–35. doi:10.15421/nvlvet7807

3. Лісова В. В., Радзиховський М. Л. Коронавірусна інфекція собак : монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2019. 126 с.

4. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник / за ред. В. П. Широкобокова. Вінниця : Нова книга, 2011. 952 с.

5. Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія». Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 204 с.

6. Netherton C. L., Wileman T. Virus factories, double membrane vesicles and viroplasm generated in animal cells. *Current opinion in virology*. 2011. № 1. P 381–387. Doi:10.1016/j.coviro.2011.09.008.

13. Інформаційні ресурси

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=395>

<http://vet.in.ua/> — Ветеринарний інформаційний ресурс України/

Імунобіологічні препарати.

<http://veterinaryvirology.com/>

http://www.virology.net/big_virology/bvdiseaselist.html. The Big Picture Book of Viruses

<http://www.virology.net/>

<http://www.microbiologybook.org/book/virol-sta.htm>