

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів  
Кафедра біохімії та біотехнології



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Директор ННІБХБ**

**Руслан БЕСПАЛЬКО**

**« 29 » серпня 2025 року**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**ВІРУСОЛОГІЯ**

**обов'язкова**

**Освітньо-професійна програма** Біологія

**Спеціальність** \_\_\_\_\_ 091- Біологія та біохімія

**Галузь знань** \_\_\_\_\_ 09 - Біологія \_\_\_\_\_

**Рівень вищої освіти** \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

**Навчально-науковий інститут** \_\_\_\_\_ біології, хімії та біоресурсів \_\_\_\_\_

**Мова навчання** \_\_\_\_\_ українська \_\_\_\_\_

Робоча програма навчальної дисципліни Вірусологія складена **відповідно** до освітньо-професійної програми Біологія.

**Розробники:**

Кеца О. В. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

Викладачі:

Кеца О.В. – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології

Погоджено із гарантом ОП



**Лідія ХУДА**

**Затверджено** на засіданні кафедри **біохімії та біотехнології**

Протокол № 1 від “29” серпня 2025 року

Завідувач кафедри



**Оксана ВОЛОЩУК**

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від “29” серпня 2025 року

Голова методичної ради



**Галина МОСКАЛИК**

### **Мета навчальної дисципліни.**

Навчальна дисципліна “Вірусологія” є обов’язковою дисципліною зі спеціальності Біологія та біохімія (ОПП Біологія) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

Навчальна дисципліна призначена для вивчення основних особливостей морфології, структурної організації, реплікації, взаємодії з клітинами-хазяїнами та еволюції вірусів, що дозволяє сформуванню цілісного уявлення про їх біологічну природу, механізми інфікування, патологічну дію та шляхи контролю вірусних інфекцій. Знання основ вірусної біології є критично важливими для розуміння принципів функціонування вірусів як неклітинних форм життя, що взаємодіють із клітинними системами, і становлять як загрозу для організмів, так і інструмент у сучасних біотехнологіях та молекулярній біології.

Опанування дисципліни допомагає студентам глибше розуміти механізми виникнення вірусних захворювань, принципи дії противірусних препаратів, вакцин, а також роль вірусів у розвитку генної інженерії, імунології, епідеміології.

Мета навчальної дисципліни: вивчення біологічних особливостей вірусів як облігатних внутрішньоклітинних паразитів, їх ролі у патології людини, тварин, рослин та бактерій, а також принципів і методів лабораторної діагностики та специфічної профілактики вірусних хвороб.

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент повинен:

#### **знати:**

- особливості молекулярно-генетичної структури вірусів;
- властивості вірусів;
- теоретичні основи репродукції у чутливих системах;
- механізми взаємодії вірусів з клітиною;
- роль вірусів, як збудників різних інфекційних захворювань, у житті організмів;
- принципи діагностики та специфічної профілактики хвороб, які викликаються вірусами.

#### **уміти:**

- класифікувати віруси за їх морфологічними ознаками, молекулярною архітектурою та серологічними властивостями;
- володіти методами вірусологічних досліджень, які застосовують при демонстрації під час викладання біології (метод гемаглютинації, світлова мікроскопія);
- переносити систему наукових знань з вірусології у площину навчального предмету, здійснювати структурування та розподіл навчального матеріалу;
- комбінувати педагогічні, медико-біологічні, інформаційні технології для формування здорового способу життя, розвитку здоров’я та збережувальних умінь і навичок.

**Пререквізити.** Ефективність засвоєння програми практики підвищує вивчення наступних дисциплін: “Імунологія”, “Клінічна біохімія”, “Клінічна лабораторна діагностика”, “Організація лабораторних досліджень біологічних факторів”.

## **Результати навчання**

У результаті навчання у здобувачів формуються такі компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ФК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

ФК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

ФК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

ФК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

ФК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

ФК 12. Здатність до використання сучасних біохімічних та молекулярно-генетичних маркерів для визначення функціонального стану біологічних систем різного рівня організації.

## **Програмні результати навчання**

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.

ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

ПР15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.

ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

ПР21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.

ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

ПР26. Застосовувати сучасні біохімічні та молекулярно-генетичні маркери для визначення функціонального стану біологічних систем різного рівня організації.

## Опис навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3-й	5	3	90	15	-	-	15	60	-	залік
Заочна	3-й	5	3	90	4	-	-	4	82	-	залік

## Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лек	сем	лаб	інд	срс		лек	сем	лаб	інд	срс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Структурно-функціональна характеристика вірусів</b>													
<b>Тема 1.</b> Структура та морфологія вірусів. Хімічний склад вірусів.	12	2	-	2	-	8	11	1	-	-	-	10	
<b>Тема 2.</b> Класифікація вірусів. Субвірусні агенти.	9	1	-	2	-	6	17	1	-	-	-	16	
<b>Тема 3.</b> Методи дослідження вірусів.	10	-	-	4	-	6	8	-	-	2	-	6	
<b>Тема 4.</b> Репродукція вірусів.	8	2	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10	
<b>Тема 5.</b> Поширення вірусів.	8	2	-	2	-	4	10	-	-	-	-	10	
<b>Колоквіум</b>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Разом за змістовим модулем 1	49	9	-	10	-	30	56	2	-	2	-	52	
<b>Змістовий модуль 2. Біологічна активність вірусів та її практичні наслідки.</b>													
<b>Тема 6.</b> Генетика вірусів.	11	-	-	1	-	10	11	1	-	-	-	10	

<b>Тема 7.</b> Онкогенні віруси.	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
<b>Тема 8.</b> Противірусний імунітет.	8	2		2		4	7	1				6
<b>Тема 9.</b> Ерадикація та елімінація.	12	-		2		10	8			2		6
<b>Колоквіум</b>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	41	6	-	5	-	30	34	2	-	2	-	30
<b>Усього годин</b>	900	15	-	15	-	60	900	4	-	4	-	82

### Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
<b>1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Структура та морфологія вірусів. Хімічний склад вірусів.</b></p> <p>1. Основні властивості вірусів. 2. Особливості будови простих вірусів. 3. Структура та морфологія складних вірусів.</p>
<b>2.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Класифікація вірусів. Субвірусні агенти.</b></p> <p>1. Критерії класифікації вірусів. 2. Класифікація Балтимора. 3. Субвірусні агенти.</p>
<b>3.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Репродукція вірусів.</b></p> <p>1. Репродукція ДНК-геномних вірусів. 2. Репродукція РНК-геномних вірусів..</p>
<b>4.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Поширення вірусів.</b></p> <p>1. Способи поширення вірусів. 2. Поширення вірусів рослин. 3. Поширення вірусів хребетних. 4. Типи вірусних інфекцій. 5. Нові віруси та вірусні інфекції.</p>
<b>5.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Онкогенні віруси.</b></p> <p>1. Особливості вірусного канцерогенезу. 2. Класифікація онкогенних вірусів. 3. Трансформуюча активність вірусів. 4. Особливості взаємодії онкогенних вірусів із клітинами. Онкогенні віруси й онкогенні інфекції. окислення та метаболізм лікарських препаратів.</p>
<b>6.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Тема. Противірусний імунітет.</b></p> <p>1. Загальна характеристика імунних механізмів знищення вірусу та заражених ним клітин. 2. Інтерферони. 3. Індуктори інтерферону. Механізм біологічної активності інтерферонів.</p>

4. Специфічні та неспецифічні механізми протівірусного імунітету. 5. Системний імунітет та імунітет, опосередкований слизовою оболонкою
--

### Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	<p><b>Тема. Структура та морфологія вірусів. Хімічний склад вірусів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитися з основними типами вірусної морфології та їх відмінностями.</li> <li>2. Визначити будову вірусної – капсид, нуклеїнова кислота, вірусна оболонка (за наявності).</li> <li>3. Розглянути зразки моделей вірусів для визначення типу їхньої морфології.</li> <li>4. Проаналізувати хімічний склад вірусів: вивчити роль нуклеїнових кислот (ДНК або РНК) та білкових структур капсиду.</li> <li>5. Оцінити особливості наявності або відсутності ліпідної оболонки у різних типів вірусів.</li> <li>6. Провести порівняльний аналіз вірусної частинки з клітинною органелою на основі структурних особливостей.</li> </ol>
2	<p><b>Тема. Класифікація вірусів. Цитопатична дія вірусів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитися з основними критеріями та принципами сучасної класифікації вірусів (за типом нуклеїнової кислоти, формою капсиду, наявністю оболонки, типом реплікації тощо).</li> <li>2. Вивчити основні таксономічні групи вірусів та приклади представників кожної з них.</li> <li>3. Ознайомитися з поняттям цитопатичної дії вірусів і основними проявами цитопатії у клітинних культурах.</li> <li>3. Проаналізувати мікрофотографії тканин, уражених вірусом, та визначити характерні зміни (наприклад, клітинна деформація, включення, злиття клітин – синцитії).</li> <li>4. Розглянути механізми виникнення цитопатичних ефектів у клітинах-хазяїнах.</li> <li>5. Провести порівняння цитопатичних змін, викликаних різними типами вірусів.</li> </ol>
3	<p><b>Тема. Методи дослідження вірусів з використанням лабораторних тварин</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитися з основними методами вивчення вірусів із застосуванням лабораторних тварин (інокуляція, пасажування, оцінка патогенності).</li> <li>2. Вивчити принципи підбору видів лабораторних тварин залежно від дослідницьких цілей та виду вірусу, що досліджується.</li> <li>3. Розглянути основні моделі вірусних інфекцій у лабораторних тварин та їх клінічні прояви.</li> <li>4. Проаналізувати етичні аспекти застосування лабораторних тварин у вірусологічних дослідженнях.</li> <li>5. Виконати підготовчі роботи з лабораторними тваринами (огляд, визначення фізіологічного стану).</li> <li>6. Провести відбір біологічного матеріалу для лабораторного аналізу.</li> <li>7. Сформувати розуміння про значення лабораторних тварин у розвитку вакцин, протівірусних препаратів та вивченні патогенезу вірусних захворювань.</li> </ol>
4	<p><b>Тема. Методи дослідження вірусів з використанням курячих ембріонів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитися з біологічними особливостями курячих ембріонів, які роблять їх придатними моделями для вірусологічних досліджень.</li> <li>2. Вивчити основні методи інокуляції вірусів у різні оболонки ембріона (амніон, аллантоїс, хоріонічна оболонка, жовтковий мішок) та їх специфіку.</li> <li>3. Розглянути техніку проведення інокуляції вірусів у курячі ембріони з дотриманням правил стерильності та безпеки.</li> <li>3. Ознайомитися з видами патоморфологічних змін у ембріонах, що виникають внаслідок вірусної інфекції (наприклад, загибель ембріона, геморагії, набряки).</li> <li>4. Вивчити методи оцінки ефективності вірусної реплікації у курячих ембріонах</li> </ol>

	(наприклад, визначення вірусної титрації). 5. Підготувати курячі ембріони до інокуляції. 6. Провести інокуляцію вірусу в ембріон відповідно до вибраного методу.
5	<b>Тема. Поширення вірусів.</b> 1. Вивчити основні шляхи поширення вірусів у природі та між організмами (повітряно-крапельний, фекально-оральний, контактний, трансмісивний, вертикальний тощо). 2. Ознайомитися з факторами, які впливають на ефективність поширення вірусів (стійкість у навколишньому середовищі, наявність резервуарів, особливості клітин-хазяїв). 3. Дослідити роль носіїв і переносників (векторів) у поширенні вірусних інфекцій. 4. Проаналізувати механізми міжклітинного та міжорганізмowego поширення вірусів на молекулярному та клітинному рівнях.
6.	<b>Тема. Механізми генетичної мінливості вірусів і їх роль у адаптації та еволюції.</b> 1. Ознайомитися з основними типами вірусної генетичної інформації (двониткові та одніткові ДНК- і РНК-віруси). 2. Вивчити принципи реплікації вірусних геномів залежно від їх природи (ДНК-віруси, РНК-віруси, ретровіруси). 3. Проаналізувати особливості мутацій, рекомбінації та репарації вірусного геному.
7.	<b>Тема. Особливості імунної відповіді на вірусні інфекції.</b> 1. Ознайомитися з основними механізмами вродженого імунітету, які забезпечують первинний захист від вірусної інфекції (інтерферони, природні кілерні клітини, макрофаги). 2. Вивчити роль адаптивного імунітету у боротьбі з вірусами: гуморальний (антитіла) та клітинний (Т-лімфоцити) імунітет. 3. Проаналізувати механізми розпізнавання вірусів і стимуляції імунної відповіді. 4. Розглянути методи оцінки противірусного імунітету в лабораторних умовах (наприклад, визначення рівня антитіл, реакції імунних клітин).
8.	<b>Тема. Визначення вірусної активності методом гемаглютинації.</b> 1. Ознайомитися з принципом методу гемаглютинації та його застосуванням у вірусології для виявлення вірусів, які здатні аглютинувати еритроцити. 2. Вивчити умови проведення тесту: підбір типу еритроцитів, розведення вірусного препарату, температурні режими. 3. Підготувати розведення вірусного препарату для дослідження. 4. Виконати серійне розведення вірусного зразка та провести реакцію гемаглютинації з відповідними еритроцитами. 5. Оцінити наявність та ступінь аглютинації еритроцитів за зовнішнім виглядом осаду або матового шару. 6. Визначити титр вірусу за методом гемаглютинації (найвищий розведений зразок, що викликає повну аглютинацію). 7. Проаналізувати отримані результати, пояснити їх біологічне значення..

### Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-ть год.
1.	<b>Тема 1.</b> Структура та морфологія вірусів. Хімічний склад вірусів.	1. Охарактеризувати сучасні методи дослідження структури вірусів. 2. Пояснити роль нанотехнологій у вивченні вірусної морфології. 3. Проаналізувати вплив будови вірусу на його	8

		<p>патогенність і стійкість.</p> <p>4. Описати біохімічний склад вірусних капсидів і їх варіації серед різних сімейств вірусів.</p> <p>5. Оцінити значення мембранної оболонки для проникнення вірусів у клітину.</p>	
	<p><b>Тема 2.</b> Класифікація вірусів. Субвірусні агенти.</p>	<p>1. Порівняти традиційні і молекулярно-біологічні підходи до класифікації вірусів.</p> <p>2. Описати роль метагеноміки у відкритті нових видів вірусів.</p> <p>3. Пояснити біологічне значення субвірусних агентів у патогенезі.</p> <p>4. Оцінити потенціал субвірусних агентів у біотехнологіях і медицині.</p> <p>5. Проаналізувати виклики, пов'язані з діагностикою субвірусних агентів.</p>	6
3.	<p><b>Тема 3.</b> Методи дослідження вірусів.</p>	<p>1. Оцінити сучасні молекулярні методи діагностики вірусних інфекцій.</p> <p>2. Проаналізувати переваги та недоліки методів культивування вірусів на клітинних культурах.</p> <p>3. Описати роль секвенування наступного покоління у вивченні вірусів.</p> <p>4. Пояснити принцип дії імуноферментних методів у виявленні вірусів.</p> <p>5. Оцінити перспективи застосування штучного інтелекту для автоматизації вірусологічних досліджень.</p>	6
4	<p><b>Тема 4.</b> Репродукція вірусів.</p>	<p>1. Описати механізми проникнення вірусів у клітину з урахуванням сучасних даних.</p> <p>2. Проаналізувати особливості транскрипції і трансляції у РНК- і ДНК-вірусів.</p> <p>3. Розглянути механізми регуляції вірусної реплікації в клітині господаря.</p> <p>4. Оцінити роль вірусних білків у уникненні імунної відповіді хазяїна.</p> <p>5. Пояснити механізми латентної інфекції на прикладі герпесвірусів.</p>	6
5	<p><b>Тема 5.</b> Поширення вірусів.</p>	<p>1. Проаналізувати сучасні епідеміологічні моделі поширення вірусних інфекцій.</p> <p>2. Оцінити роль біологічних та соціальних факторів у трансмісії вірусів.</p> <p>3. Пояснити механізми міжвидового переходу вірусів (зоонози).</p> <p>4. Розглянути вплив глобалізації та кліматичних змін на поширення вірусів.</p> <p>6. Оцінити ефективність профілактичних заходів на прикладі пандемії COVID-19.</p>	4
6	<p><b>Тема 6.</b> Генетика вірусів.</p>	<p>1. Проаналізувати механізми генетичної мінливості вірусів на молекулярному рівні.</p> <p>2. Пояснити вплив рекомбінації на еволюцію</p>	10

		<p>вірусів.</p> <p>3. Розглянути роль епігенетичних факторів у регуляції вірусної активності.</p> <p>4. Оцінити значення геномного секвенування у виявленні нових вірусних штамів.</p> <p>5. Пояснити сучасні методи генної інженерії у вивченні вірусів.</p>	
7	<b>Тема 7.</b> Онкогенні віруси.	<p>1. Описати молекулярні механізми вірус-індукованої канцерогенезу.</p> <p>2. Проаналізувати роль вірусних онкопротеїнів у трансформації клітин.</p> <p>3. Пояснити значення вірусних інфекцій у розвитку раку людини.</p> <p>4. Оцінити сучасні методи діагностики та профілактики онковірусних інфекцій.</p> <p>5. Розглянути перспективи таргетної терапії, спрямованої на онковіруси.</p>	6
8	<b>Тема 8.</b> Противірусний імунітет.	<p>1. Описати молекулярні механізми індукції інтерферонів у відповідь на вірусну інфекцію.</p> <p>2. Проаналізувати роль клітинного та гуморального імунітету у контролі вірусів.</p> <p>3. Пояснити механізми вірусного уникнення імунної відповіді.</p> <p>4. Оцінити сучасні стратегії імуномодуляції у лікуванні вірусних захворювань.</p> <p>5. Розглянути роль вакцин у формуванні довготривалого противірусного імунітету.</p>	4
9	<b>Тема 9.</b> Ерадикація та елімінація.	<p>1. Описати ключові фактори успішної ерадикації вірусних інфекцій.</p> <p>2. Проаналізувати історичний досвід ерадикації вірусу віспи.</p> <p>3. Пояснити відмінності між ерадикацією і елімінацією у вірусології.</p> <p>4. Оцінити виклики сучасної глобальної охорони здоров'я у ліквідації вірусів.</p> <p>5. Розглянути роль вакцинації і моніторингу у контролі над вірусними інфекціями.</p>	10

### Методи навчання

**Методи формування професійної компетентності:** розповідь, пояснення, бесіда, дискусія.

**Методи формування практичних умінь і навичок:** виконання завдань лабораторної роботи, розробка схем і таблиць, розробка та захист презентацій.

### Система контролю та оцінювання

**Методи поточного контролю:** усний (індивідуальне та фронтальне опитування, бесіда), письмовий (тестування, контрольні, самостійні роботи), практичний (виконання завдань лабораторних робіт), а також елементи інтерактивного оцінювання.

**Форми контролю.**

*Поточний контроль:* усне опитування, проміжний та підсумковий тестовий контроль, оцінювання протоколів лабораторних робіт.

*Підсумковий контроль* – залік.

### Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (залікова/екзаменаційна робота)					Сумарна к-ть балів	
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль № 2					100	250
T1	T2	T3	T4	T5	Кол 1	T6	T7	T8	T9	Кол 2		
6	6	8	5	10	45	8	8	6	8	40		

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

**\*Примітка. 1. Максимальна сума балів за два змістові модулі та підсумковий модуль – 250 балів.**

**2. Коефіцієнт перерахунку дорівнює 2,5.**

### Критерієм оцінювання результатів навчання

Виконання лабораторної роботи – максимальна кількість балів – максимум 2, серед них:

Виконання лабораторної роботи

2 б – лабораторна робота виконана вчасно, акуратно, із чітким дотриманням правил та етапів.

Правильно здійснені усі необхідні маніпуляції – приготування реактивів, проведення реакцій. Протокол оформлений акуратно, вчасно, висновки відповідають зробленій роботі.

1 б – лабораторна робота виконана невчасно, допущені помилки у виконанні етапів роботи, невірно проведена послідовність процедур, протокол оформлений з помилками, неакуратно, висновки частково відповідають проведеним дослідженням чи містять помилки.

0 б – лабораторна робота не виконана, протокол не оформлений

Опитування (усне та письмове)

3 б – продемонстровані знання принципів відповідного методу, розуміння проведеного дослідження, вміння апелювати сучасними науковими даними, здатність пояснювати отримані результати, розуміння та володіння теоретичними знаннями.

1,5 б – допущені незначні помилки щодо принципів методу, проведення дослідження та інтерпретації результатів, наявне незрозуміння окремих базових теоретичних знань.

0 б – відсутні знання принципів застосованого методу, продемонстрована неспроможність адекватного проведення лабораторного дослідження, показана нездатність використовувати відповідні терміни, пояснювати отримані результати, робити висновки, відсутні теоретичні базові знання.

Модульний комп'ютерний тестовий контроль - максимум 45 балів – Змістовий модуль 1 та 40 балів – Змістовий модуль 2.

кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал

при наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Критерії оцінювання підсумкового тестування:

Підсумкова модульна контрольна робота формується з 40 тестових завдань й охоплює основні питання курсу, представлених у змістових модулях та завданнях для самостійного опрацювання.

Тестові завдання вимагають від студентів глибоких теоретичних знань, практичних навиків та вміння орієнтуватися в сучасних наукових даних щодо морфології та хімічного складу, принципів систематики та номенклатури мікроорганізмів та вірусів, особливостей їх репродукції та мінливості, патогенезу та імуногенезу, біохімічних процесів, що забезпечують їх власну життєдіяльність та можливості їх використання у біотехнологічних процесах.

Серед запропонованих варіантів відповідей правильними можуть бути як лише одна відповідь (завдання репродуктивного типу), так і більше (тести творчого типу). Найвні тестові завдання, що передбачають встановлення певної відповідності чи послідовності процесів та завдання ілюстративного плану.

Кожне завдання оцінюється в 2,5 бали.

При наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Максимальна кількість балів за підсумковий тест – 100 балів.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Питання самостійної роботи включаються у перелік питань до проміжного та підсумкового контролю. Оцінювання здійснюється за вище наведеними критеріями.

Розрахунок підсумкового балу за курс:

Модуль 1 (80 балів)+ модуль 2 (70 балів) = 150 балів

Поточна успішність – 150 балів

Підсумковий контроль – 100 балів

Всього за курс – 250 балів. Коефіцієнт перерахунку дорівнює 2,5.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
<b>Відмінно</b>	A (90-100)	відмінно
<b>Добре</b>	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
<b>Задовільно</b>	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
<b>Незадовільно</b>	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

### Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

Опишіть історію розвитку вірусології, її сучасні теоретичні та практичні досягнення.

2. Яке значення вірусів у вирішенні загальнобіологічних проблем розвитку біохімії та молекулярної біології?

3. Дайте характеристику природі і основним властивостям вірусів.

4. Дайте порівняльну характеристику (хімічний склад, структура) простим і складним вірусам.
5. Назвіть критерії та охарактеризуйте сучасну класифікацію вірусів.
6. Дайте порівняльну характеристику відомих вам типів симетрії вірусів. Розкрийте суть теорії квазіеквівалентності.
7. Охарактеризуйте особливості структури та репродукції фагів.
8. Що таке віроїди? Вкажіть на спільні та відмінні риси між вірусами та віроїдами.
9. Що таке пріони? Вкажіть на спільні та відмінні риси між вірусами та пріонами.
10. Які хвороби викликають пріонові інфекції? Які особливості їх протікання?
11. В чому полягають особливості ліпідного та вуглеводного складу віріонів? Яка біологічна роль поліамінів у формуванні віріонів?
12. Які особливості амінокислотного складу та просторової організації вірусних білків?
13. Розкрийте функції та охарактеризуйте номенклатуру вірусних білків.
14. Охарактеризуйте властивості вірусних білків (вільних та у складі віріонів).
15. Чи всі компоненти віріонів є вірусоспецифічними? Відповідь обґрунтуйте.
16. Чи є тотожними поняття фізичної та біологічної інактивації вірусу? Наведіть приклади.
17. В чому полягають особливості трансляції та посттрансляційні модифікації вірусних білків?
18. Яким чином проводять культивування вірусів? Які особливості культивування у різних модельних об'єктах?
19. Опишіть методи, які використовуються для виявлення віріонів.
20. Яким чином проводять визначення вірусної інфекційності?
21. Дайте загальну структурно-функціональну характеристику нуклеїнових кислот вірусів.
22. Охарактеризуйте типи вірусних ДНК-геномів та продукти їх експресії.
23. Охарактеризуйте етапи вірусної репродукції, що передують екліпсу.
24. Охарактеризуйте стадію екліпсу репродукції ДНК-геномних вірусів.
25. Охарактеризуйте типи вірусних РНК-геномів та продукти їх експресії.
26. В чому полягають особливості відтворення різних груп РНК-геномних вірусів? Приклади.
27. Які критерії покладені в основу класифікації Балтимора? Наведіть приклади різних класів і типових представників.
28. Які особливості зборки віріонів вірусів різних груп? Наведіть приклади.
29. Яким чином та на яких етапах репродукції вірус використовує клітинні елементи?
30. Використовуючи конкретні приклади, охарактеризуйте типи вірусних інфекцій.
31. Дайте загальну характеристику способів поширення вірусів.
32. Що таке вектори вірусів та яка їх біологічна роль?
33. Опишіть відомі вам шляхи поширення вірусів рослин.
34. Опишіть відомі вам шляхи поширення вірусів тварин та людини.
35. В чому полягають особливості інфікування рослинних клітин вірусами?
36. Що таке пермісивні клітини? Наведіть приклади пермісивних клітин для різних груп вірусів.
37. Дайте загальну характеристику нещодавно виявленим вірусам та вірусним інфекціям.
38. Охарактеризуйте нововиявлені віруси у нових організмах-господарях.
39. Охарактеризуйте нововиявлені віруси на нових територіях.
40. Охарактеризуйте нововиявлені віруси у нових організмах-господарях та на нових територіях.
41. Охарактеризуйте наступні родини та їх представників: Poxviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Papillomaviridae, Poliomaviridae, Hepadnaviridae, Parvoviridae, Picornaviridae, Retroviridae, Togaviridae, Rhabdoviridae, Paramyxoviridae, Orthomyxoviridae, Filoviridae.
42. Які типи вірусних мутацій вам відомі та які молекулярні механізми їх виникнення?
43. Охарактеризуйте модифікаційну мінливість у вірусів та наведіть приклади.
44. Які типи мутантів найчастіше використовуються у дослідженнях вірусів?

45. Які типи взаємодій виникають між вірусами на генетичному рівні при множинній інфекції?
46. Які типи взаємодій виникають між вірусами на епігенетичному рівні?
47. Що таке інтерференція та дефектність вірусів?
48. Охарактеризуйте генетичну рекомбінацію у вірусів та методи її дослідження.
49. Яким чином проводять картування вірусних геномів?
50. Охарактеризуйте вірусні протективні антигени різних систематичних груп вірусів. В чому полягає їх біологічна роль?
51. Як класифікують віруси відповідно до воріт інфекції?
52. Опишіть відомі вам імунні механізми знищення вірусу та заражених ним клітин.
53. Які особливості імунної відповіді на вірусну інфекцію?
54. Охарактеризуйте неспецифічні імунні механізми протівірусного захисту організму.
55. Охарактеризуйте специфічні імунні механізми протівірусного захисту організму.
56. Що таке інтерферони? Які види інтерферонів вам відомі? В чому полягає біологічна роль та молекулярні механізми їх активності?
57. В чому полягає системний протівірусний імунітет та імунітет, опосередкований слизовою оболонкою?
58. Що таке антигенна мінливість вірусів? Наведіть приклади наслідків цього явища.
59. Охарактеризуйте антигенну мімікрію вірусів як спосіб ухиляння від імунної відповіді.
60. Опишіть варіоляцію та вакцинацію як перші спроби розробки протівірусних вакцин.
61. Які типи протівірусних вакцин використовуються сьогодні у медицині. В чому полягають їх переваги і недоліки?
62. Охарактеризуйте сучасні методи створення протівірусних вакцин.
63. В чому полягає «третя революція у вакцинації»? Які її переваги та недоліки?
64. Які механізми лежать в основі імунної мінливості вірусу грипу?
65. Що лежить в основі порушення повноцінної імунної відповіді при інфікуванні вірусом імунодефіциту людини?
66. Опишіть стратегію пошуку та розробки протівірусних хіміопрепаратів.
67. В чому полягає складність розробки та впровадження нових протівірусних препаратів?
68. Охарактеризуйте основні мішені дії протівірусних препаратів.
69. Охарактеризуйте препарати, механізм дії яких пов'язаний з попередженням зв'язування та проникнення вірусу в клітину.
70. Опишіть препарати, механізм дії яких полягає у порушенні синтезу нуклеїнових кислот.
71. Охарактеризуйте препарати, механізм дії яких полягає у порушенні посттрансляційних модифікацій вірусних білків.
72. Які вірусні ферменти виявляються мішенями дії протівірусних препаратів?
73. Яку комбінацію препаратів використовують при проведенні посиленої антиретровірусної терапії (HAART)? Які механізми дії цих препаратів?
74. Охарактеризуйте систематичне положення канцерогенних вірусів.
75. Який механізм виникнення вірусом індукованих пухлин? В чому полягає трансформуюча активність канцерогенних вірусів?
76. В чому полягають особливості взаємодії онкогенних вірусів з клітинами, які вони трансформують?
77. Які молекулярні механізми вірусного канцерогенезу?
78. Наведіть приклади канцерогенної активності вірусів.
79. В чому полягають особливості ретровірусного канцерогенезу?
80. Що вам відомо про ендогенні ретровіруси та яка їх біологічна роль?
81. Розмежуйте поняття «онкогенні віруси» та «онкогенні інфекції».
82. Охарактеризуйте методи діагностики вірусних інфекцій, в основі яких лежить пряме

виявлення вірусу та його компонентів.

83. Опишіть методи діагностики вірусних інфекцій, в основі яких лежать непрямі дослідження.
84. Охарактеризуйте методи діагностики вірусних інфекцій, засновані на серології.
85. Дайте визначення поняттям термінам (з лабораторного практикуму).
86. Опишіть подану схему (з лабораторного практикуму).

### **Зарахування результатів неформальної освіти**

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)», у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та / або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

### **Рекомендована література:**

#### **Основна**

1. Вірусологія: навч. посібник для лаб. занять / уклад. О.В. Кеца. – Харків: Мачулін, 2022. – 168 с.
2. Шмарак І.О., Марченко М.М., Співак М.Я. Основи вірусології: підручник / за ред. В.С. Підгорського – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 320 с.
3. Шамрай С. М., Леонт'єв Д. В. Вірусологія : навч. посіб. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2024. – 320 с.
4. Сіроткін О. К. Вірусологія : підручник. – Київ : DreamBook, 2024. – 400 с.
5. Широбоков В. П. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник. – Київ : Нова Книга, 2021. – 920 с.

#### **Додаткова (допоміжна)**

1. Мікробіологія з основами вірусології [Текст] : практикум для підгот. й проведення лаб. робіт / Бачинська Я. О., Ликова І. О. ; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. - Харків : Панов А. М. [вид.], 2025. - 117 с..
2. Шамрай С. М., Леонт'єв Д. В. Вірусологія : підручник. – Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2024. – 220 с.
3. Hewlett M. J., Camerini D., Bloom V. R. Basic Virology. – 4th ed. – Hoboken : Wiley-Blackwell, 2021. – 512 p.

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1856>
2. <http://viralzone.expasy.org/>
3. <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zxr7ng8/revision/2>
4. <https://pdb101.rcsb.org/learn/exploring-the-structural-biology-of-viruses>

### **Політика академічної доброчесності**

Питання плагиату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravyyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>