

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ високих технологій

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Галина ГРАБЧУК
« 22 » Березня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВІРУСОЛОГІЯ

для студентів

галузь знань 09 «Біологія»
спеціальність 091 «Біологія»
освітній рівень «Бакалавр»
освітня програма «Біологія (високі технології)»
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання денна
Навчальний рік 2021/2022
Семестр 4
Кількість кредитів ECTS 4
Мова викладання, навчання та оцінювання українська
Форма заключного контролю іспит

Викладач: к.б.н., доцент Т.А. Компанець

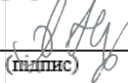
Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробник: Тарас Анатолійович Компанець, кандидат біологічних наук, доцент
кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри молекулярної біотехнології та
біоінформатики



Олексій НИПОРКО

Протокол №7 від «05» лютого 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «05» березня 2021 року №3

Голова науково-методичної комісії _____



Наталя РУСІНЧУК

1. Мета дисципліни – сформувати систему знань та вмінь з основ дослідження вірусів людини, тварин, рослин та бактерій, віроїдів та пріонів, що дозволяють вирішувати типові задачі діяльності бакалавра-біолога за узагальненим об'єктом діяльності «вірусологія».

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Студент повинен вміти самостійно застосовувати знання з молекулярної біології, мікробіології та працювати науково-методичною літературою. 3

2. Знати:

- Характеристики білків та нуклеїнових кислот;
- Характеристики різних типів клітин (еукаріот, прокаріот, рослин, бактерій);
- Мати поняття про імунітет;
- Принципи епідеміології;
- Біохімічні та біофізичні методи досліджень.

3. Анотація навчальної дисципліни:

З огляду на те, що віруси за кількістю і за генетичним різноманіттям у біосфері переважають усі клітинні форми життя разом узяті, важливе місце відводиться питанням класифікації вірусів, генетики та молекулярної біології вірусів. Детально розглядаються окремі вірусні інфекції, їхній патогенез та епідеміологія. Увага приділяється аспектам нових інфекцій та інфекцій, що знову виникають (emerging-reemerging infections). Викладання обов'язкового курсу «Вірусологія», проводиться на основі молекулярно-генетичних, статистичних, соціологічних досліджень тощо. Курс займає провідне місце у підготовці фахівців біологів. Базується на знаннях з біохімії, мікробіології, загальної та молекулярної генетики, молекулярної біології, цитології, біофізики.

4. Завдання (навчальні цілі):

Сформувати у здобувача освіти:

1. уявлення про віруси та їх структурну та функціональну різноманітність, ознайомлення з історією становлення вірусології;
2. уявлення про різноманітність вірусів, ознайомити з теоріями походження і процесами еволюцією вірусів;
3. генетичні та молекулярно-біологічні аспекти репродукції вірусів;
4. уявлення про механізми стійкості хазяїв до вірусної інфекції і основи антивірусної терапії;
5. сучасне уявлення про місце і роль віроїдів та пріонів у природі;
6. навички застосування основних методів діагностики вірусних інфекцій та ідентифікації вірусів.

Згідно з описом ОПП «Біологія (високі технології)» та відповідно до вимог Стандарту вищої освіти України (першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 09 «Біологія», спеціальність 091 «Біологія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей:

- ЗК 04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.
- ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- СК 02 Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей;
- СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси;

- СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів;
- СК12. Здатність використовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3 – комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знати			
1.1.	Структуру та морфологію вірусів, віроїдів і пріонів, способи реплікації вірусів, принципи структурної організації та побудови вірусних часток з різним типом симетрії капсиду (нуклеокапсиду), патологічні процеси, що їх віруси викликають у сприйнятливих господарях; теоретичні основи молекулярних процесів, які відбуваються в трансформованій вірусом клітині.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	14
1.2.	Епідеміологічні аспекти розвитку вірусних інфекцій людини та тварин, механізми, шляхи та фактори передачі збудників вірусних інфекцій; роль та значення епідеміології в попередженні появи та розповсюдження інфекційного захворювання на популяційному рівні.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	14
1.3.	Екологію особливо небезпечних вірусів людини і тварин, володіти закономірностями появи нових інфекцій, екологічними причинами розповсюдження вірусних інфекцій рослин.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	14
1.4.	Основні принципи профілактики та терапії вірусних захворювань людини та принципи терапії вірусних інфекцій сільськогосподарських рослин; закономірності розвитку резистентності вірусів до хіміопрепаратів.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	13
	Вміти			
2.1.	Виявляти та виділяти віруси людини і тварин, накопичувати (пасивувати) їх на різних модельних об'єктах, визначати	Лабораторна робота, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання	14

	титр (інфекційний, гемагютинуючий) виділених вірусних ізолятів.		виконаних письмових завдань самостійної роботи, іспит	
2.2.	Виявляти, виділяти накопичувати та очищати бактеріофаги та фітовіруси, визначати інфекційний титр виділених вірусних ізолятів.	Лабораторна робота, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання виконаних письмових завдань самостійної роботи, іспит	13
2.3.	Застосовувати класичні та новітні методи індикації та ідентифікації вірусів; застосовувати методи (морфологічного) дослідження вірусних часток.	Лабораторна робота, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання виконаних письмових завдань самостійної роботи, іспит	13
	Комунікація			
3.1.	Представляти результати проведеного інформаційного пошуку та аналізу знайдених даних у реферативній формі та формі висновків до проведених лабораторних робіт, коректно вести дискусію.	Самостійна робота	Оцінювання виконаних письмових завдань самостійної роботи, усних відповідей	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)							
	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.
ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.					+	+	+	
ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	+	+		+			+	+
ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності			+		+	+		
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	+	+	+	+		+		+
ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.					+	+	+	

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.					+	+	+	
ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.					+	+	+	

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1-1.3, 2.1 – 15 балів/ 9 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.1-1.4, 2.2 – 15 балів/ 9 балів
3. Модульна контрольна робота 3– РН 1.1-1.4, 2.3 –15 балів/ 9 балів
4. Оцінювання виконаних письмових завдань самостійної роботи/усні відповіді – РН 2.1 - 3.1 – 15 балів/ 9 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Формою проведення іспиту є тестова контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в тестовій контрольній роботі, є РН 1.1-2.3. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Загальна підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю якого є іспит, визначається як сума балів за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

- умови допуску до підсумкового іспиту: Обов'язковим для іспиту є успішне написання модульних контрольних робіт (по кожній не менше 50% правильних відповідей) та виконання всіх лабораторних робіт. Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів (рекомендований мінімум – 36 балів).

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи проводяться після завершення лекцій та лабораторних занять з відповідних розділів робочої програми курсу. Оцінювання виконання самостійної роботи проводиться упродовж усього курсу.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	лабораторні	консультації	СР
1.	Тема 1. Вступ. Історія розвитку вчення про віруси. Предмет, об'єкти та методи досліджень.	4	6		6
2.	Лекція 1. Вступ. Історія вірусології. <i>Основні історичні події та відкриття, які вплинули на розвиток вчення про віруси.</i>	2			
3.	Самостійна робота. Скласти перелік видатних подій та наукових досягнень у вірусології за останні 15 років, які можуть бути ключовими для подальшого розвитку науки.				4
4.	Лабораторна робота. Організація вірусологічної лабораторії та правила роботи з вірусомісним матеріалом.		2		
5.	Лекція 2. Предмет, об'єкти та методи досліджень. <i>Предмет та завдання вірусології. Місце вірусів у біосфері. Значення вірусів у еволюції органічного світу. Прямі, опосередковані та серологічні методи дослідження вірусів.</i>	2			
6.	Самостійна робота. Власне визначення вірусів. Мотивація приналежності вірусів до живого.				2
7.	Лабораторна робота. Використання лабораторних тварин у вірусологічних дослідженнях		4		
8.	Тема 2. Класифікація та номенклатура вірусів.	2			4
9.	Лекція 3. Основні принципи класифікації та номенклатури вірусів. <i>Класифікація вірусів людини і тварин, класифікація вірусів рослин, класифікація вірусів бактерій. Особливості класифікації неканонічних вірусів: пріонів та віроїдів.</i>	2			
10.	Самостійна робота. Дати визначення виду у вірусів Порівняти визначення виду у вірусів з класичним визначенням виду.				4
11.	Тема 3. Морфологія, морфогенез та репродукція вірусів.	6	6		14
12.	Лекція 4. Структурні компоненти та хімічний склад вірусів. <i>Структура віріона. Складні та прості віруси. Типи симетрії віріонів (ротаційнотрансляційний та ікосаедричний). Морфогенез вірусів з різними типами симетрії капсиду.</i>	2			
13.	Самостійна робота. Порівняння ефективність пакування нуклеїнової кислоти у вірусів з різних типів симетрії капсидів (нуклеокапсидів).				4
14.	Лабораторна робота. Використання клітинних культур у вірусології.		2		
15.	Лекція 5. Генетика вірусів. <i>Різноманіття варіантів запису генетичної інформації у вірусів. Типи нуклеїнових кислот, як носіїв генетичної інформації. Стратегії реплікації геномів вірусів та класифікації вірусів за Балтимором.</i>	2			

16.	Самостійна робота. Складання схеми реплікації/транскрипції вірусів з +РНК та –РНК і порівняння їх між собою. Визначення ролі реасортації фрагментів геному в еволюції вірусу грипу				6
17.	Лабораторна робота. Культивування вірусів на курячих ембріонах.		2		
18.	Лекція 6. Репродукція вірусів. <i>Основні етапи взаємодії вірусів з клітинами хазяїв. Особливості репродукції вірусів людини і тварин, вірусів рослин, бактеріофагів. Роль вірусних і клітинних рецепторів в адсорбції вірусу. Механізми проникнення вірусу тварин в цитоплазму клітини. Збірка, дозрівання та вихід вірусів з інфікованих клітин.</i>	2			
19.	Самостійна робота. Порівняння стадій взаємодії вірусу і клітини для вірусів людини і тварин, вірусів рослин та бактеріофагів.				4
20.	Лабораторна робота. Визначення титру вірусу в реакції гемаглютинації.		2		
21.	Модульна контрольна робота 1				1
22.	Тема 4. Віруси рослин.	2	4		4
23.	Лекція 7. Загальна характеристика фітовірусів. <i>Особливості взаємодії вірусів рослин з рослинною клітиною. Механізми передачі вірусів рослин в природних та лабораторних умовах.</i>	2			
24.	Самостійна робота. Знайти кореляцію між особливостями репродукції фітовірусів та їхньою структурою.				4
25.	Лабораторна робота. Експериментальне ураження лабораторних рослин.		2		
26.	Лабораторна робота. Отримання вірусомісного матеріалу з інфікованих рослин.		2		
27.	Тема 5. Віруси бактерій.	2	4		4
28.	Лекція 8. Загальна характеристика бактеріофагів. <i>Особливості взаємодії фагів з бактеріальною клітиною. Літичний та лізогенний шлях розвитку інфекції. Загальна та специфічна трансдукція. Лізогенна конверсія. Фаготерапія.</i>	2			
29.	Лабораторна робота. Визначення інфекційного титру фага.		2		
30.	Лабораторна робота. Виділення фагів із лізогенних культур.		2		
31.	Самостійна робота. Переваги та недоліки фагових препаратів порівняно з антибіотиками.				4
32.	Модульна контрольна робота 2				1
33.	Тема 6. Епідеміологія та патогенез вірусних інфекцій людини і тварин. Противірусний імунітет, основи профілактики та лікування вірусних інфекцій.	8	8		21
34.	Лекція 9. Загальна характеристика вірусів людини та тварин. <i>Патогенез вірусних інфекцій людини та тварин. Класифікація вірусних інфекцій на клітинному та організменному рівні. Цитопатична дія вірусу на клітину. Шляхи проникнення вірусів у організм та поширення в ньому.</i>	2			

35.	Самостійна робота. ВІЛ-інфекція та СНІД. Сучасний стан пандемії ВІЛ-інфекції.				4
36.	Лабораторна робота. Електронна мікроскопія		4		
37.	Лекція 10. Противірусний імунітет. <i>Неспецифічна резистентність. Роль імунної системи при вірусних інфекціях. Вірусні антигени. Гуморальний та клітинний імунітет. Специфічні клітинні фактори противірусного імунітету.</i>	1			
38.	Самостійна робота. Емерджентні та ре-емерджентні вірусні інфекції. Перспективи ліквідації найбільш шкочинних вірусних інфекцій.				5
39.	Лекція 11. Хіміотерапія та профілактика вірусних інфекцій. <i>Принципи пошуку антивірусних хіміопрепаратів. Мішені для хіміотерапевтичного втручання в інфекційному циклі. Окремі класи та групи антивірусних препаратів. Вакцинопрофілактика. Типи вакцин, їх основні переваги і недоліки.</i>	1			
40.	Самостійна робота. Специфічна профілактика та терапія грипоної інфекції. Засоби лікування СНІДу				4
41.	Лабораторна робота. Імуноферментний аналіз.		4		
42.	Лекція 12. Екологія вірусів та епідеміологія вірусних інфекцій. <i>Екологічна ніша вірусів. Вплив факторів зовнішнього середовища (біотичних та абіотичних) на поведінку вірусів в екосистемах. Зоонозні та антропонозні вірусні інфекції. Основні риси епідемічного процесу за Л.В. Громашевським. Шляхи передачі вірусних інфекцій. Профілактика епідемій.</i>	2			
43.	Самостійна робота. Загальна характеристика родини <i>Orthomyxoviridae</i> . Віруси грипу типів А, В, С. Пташиний грип. Грип свиней. Основні вірусні антигени. Генетична мінливість вірусу.				4
44.	Лекція 13. Вірусний канцерогенез. <i>Трансформація клітин вірусами. Класифікація та властивості ДНК-вмісних онкогенних вірусів. Властивості РНК-вмісних онкогенних вірусів.</i>	2			
45.	Самостійна робота. Небезпека застосування агентів вірусної етіології як біологічної зброї (проблеми біотероризму).				4
46.	Тема 7. Субвірусні агенти	2			2
47.	Лекція 14. Неканонічні віруси. <i>Сателіти. Віроїди. Реплікація РНК віроїдів. Пріони. Властивості пріонів. Пріонні хвороби людини та тварин.</i>	2			
48.	Самостійна робота. Пріони дріжджів та грибів.				2
49.	Тема 8. Прикладна вірусологія	2	2		2
50.	Лекція 15. Використання вірусів у біотехнології. <i>Використання вірусів бактерій, вірусів людини і тварин у генетичній інженерії. Використання вірусів для генної терапії людини.</i>	2			
51.	Самостійна робота. Переваги та недоліки використання вірусів у генетичній інженерії.				2
52.	Лабораторна робота. Застосування полімеразної ланцюгової реакції для індикації та ідентифікації вірусів.		2		

53.	<i>Модульна контрольна робота 3</i>				1
54.	<i>Консультації</i>			2	
	ВСЬОГО	28	30	2	60

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – 28 год.

Лабораторні заняття – 30 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Будзанівська І.Г., Шевченко Т.П., Коротєєва Г.В. та ін. Вірусологія: підручник – К. : ВПЦ «Київський університет», 2019.
2. В.П.Поліщук, І.Г. Будзанівська., Т.П. Шевченко., О. М. Андрійчук, Т.А. Компанець., О.А. Кондратюк., Г. В. Коротєєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна, О.В. Шевченко. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять/ - К.:ЦП «Компринт», 2017.- 248с.
3. Шевченко Т.П., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій. –К: ЦОП «Глобус».-2013.-148с.
4. Вирусология. В 3т. /Под ред. Б. Филдса.- М.: Мир, 1989. – 1475 с.
5. Посібник з медичної вірусології /За ред. В.М. Гиріна. – К., Здоров'я, 1995. – 368 с.

Додаткова:

1. Циммер К. Планета вірусів. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 128 с.
2. Пташне М. Переключення генів. Регуляція генної активності і фаг λ. - М.: Мир, 1989. – 160 с.
3. Cann A.J. Principles of Molecular Virology. – London.: Academic Press, 2001.
4. Mathews R.E.F. Fundamentals of Plant Virology. - Academic Press, San Diego, USA, 1992. – 408 p.
5. Flint S.J., Enquist L.V., Krug R.M., Racaniello V.R., Skalka A.M. Principles of Virology. – ASM Press, Washington, 2000. – 805 p.
6. Mahy B.W.J. A Dictionary of Virology. – London.: Academic Press, 1997. – 348 p.
7. Virus Taxonomy / Ed.by Andrew M.Q. King, Michael J. Adams, Eric B. Carstens, and Elliot J. Lefkowitz. – Academic Press, 2011. – 1327 p.

Додаткові ресурси:

1. www.virology.net
2. www.virology-education.com/
3. https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report
4. www.virology.com.ua