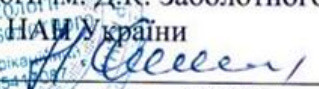


Національна академія наук України
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
(ІМВ НАНУ)

03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154
тел.: +380445261179
факс.: +380445262379

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту мікробіології
і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ,
академік НАН України

Микола СПІВАК
1 вересня 20 25 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДВА10 «Сучасні противірусні агенти та віротерапія»
(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітня програма **третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**
(назва освітньої програми)

напрямок підготовки **доктор філософії**

Галузь знань 091 - Біологія (Е Природничі науки, математика та статистика)
Спеціальність 091 Біологія та біохімія (Е1 Біологія та біохімія)
ОП Вірусологія

Обсяг, кредитів: 60 год 2 кредити
Форма підсумкового контролю: іспит

Київ 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні противірусні агенти та віротерапія» для підготовки докторів філософії з галузі знань **09 Біологія** (Е Природничі науки, математика та статистика), спеціальність **091 Біологія та біохімія** (Е1 Біологія та біохімія) денної форми навчання за ОП вірусологія розглянуто та затверджено на засіданні Вченої ради протокол № 8 від 26.08.2025 р.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Загородня Світлана - кандидат біологічних наук, старший дослідник, завідувачка відділу репродукції вірусів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, буд.154,
03143, Київ, Україна,
Тел. +380442946949

Артюх Любов - кандидат біологічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник, відділу репродукції вірусів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного, буд.154,
03143, Київ, Україна,
Тел. +380442946949

Зміст

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
4.1. Анотація дисципліни	9
4.2. Структура навчальної дисципліни	11
4.2.1. Тематичний план.....	11
4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни	12
4.3. Форми організації занять.....	12
4.3.1. Теми практичних занять.....	13
4.3.2. Індивідуальні завдання	13
4.3.3. Індивідуальна навчально-дослідна робота	14
4.3.4. Теми самостійної роботи студентів	15
5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.....	16
5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.....	16
5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.....	16
5.3 Інклюзивні методи навчання.....	16
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	17
6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів	17
6.2. Система оцінювання роботи студентів/аспірантів упродовж семестру	18
6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ЄКТС. 19	
6.4. Оцінка за екзамен: шкала оцінювання національна та ЄКТС	19
6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ЄКТС.....	19
6.6. Розподіл балів, які отримують студенти	20
6.7. Орієнтовний перелік питань до екзамену (заліку).....	20
6.8. Орієнтовні тестові завдання	21
7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	23
7.1. Глосарій (термінологічний словник)	23
7.2. Рекомендована література.....	29
7.3. Інформаційні ресурси	30
8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	30

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Загальний обсяг кредитів – 2	Галузь знань 09 біологія (Е Природничі науки, математика та статистика)	Вид дисципліни вибіркова
	Спеціальність 091 Біологія та біохімія (Е1 Біологія та біохімія)	Цикл підготовки професійний
Модулів 1 – (<i>поточне тестування</i>)	Спеціалізація 03.00.06 - вірусологія	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		3-й
Загальний обсяг годин для денної форми навчання – 60 год.	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр
		5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи здобувача – 4 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії	Лекції
		10 год.
		Практичні, семінарські
		20 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
30 год.		
Індивідуальні завдання: год.		
Вид семестрового контролю: іспит		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50%

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Сучасні противірусні агенти та віротерапія» – формування у аспірантів фундаментальних знань та практичних навичок, пов'язаних з розробкою, механізмами дії та використанням сучасних противірусних препаратів, а також із застосуванням вірусів для терапевтичних цілей.

Завдання навчальної дисципліни:

- ознайомити аспірантів із сучасними досягненнями у галузі створення та використання противірусних агентів.
- сформувані теоретичні знання про методи розробки нових противірусних препаратів;
- сформувані навички аналізу наукових даних та критичного мислення щодо оцінки ефективності різних підходів;
- засвоїти механізмів дії вірусів і принципів їх терапевтичного застосування
- навчити застосовувати отримані знання у практичних сценаріях, таких як створення інноваційних стратегій для боротьби з вірусними інфекціями..

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти за програмою «Сучасні противірусні агенти та віротерапія» повинні:

знати:

- принципи дії сучасних противірусних агентів;
- основи віротерапії та її застосування в медицині;
- підходів до розробки нових терапевтичних стратегій;
- особливості імунної відповіді господаря на різні противірусні агенти;
- про небезпеку застосування агентів вірусної етіології
 - використання теоретичних знань для аналізу та оцінки противірусних агентів.
 - проведення лабораторних експериментів з дослідження противірусної дії
- як аналізувати і самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів програми та як розширити дослідницькі уміння в області вірусології, аналізувати і робити відповідні висновки.

вміти:

- оцінювати механізми дії противірусних препаратів на молекулярному рівні.;
- використовувати отримані знання про дію сучасних противірусних засобів;
- аналізувати потенційні прикладні аспекти застосування досягнень сучасної біології, фармацевтики та медицини для профілактики та протидії поширенню вірусних інфекцій, під час розробки стратегій для охорони здоров'я та навколишнього природного середовища;
 - розробляти для впровадження нові підходи до лікування, зокрема віротерапевтичні методи на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі біології та хімії,
 - критично оцінювати ефективність та безпечність сучасних противірусних агентів.
 - **комунікативні навички:** представляти результати пошуку та аналізу наукової літератури у вигляді презентацій та доповідей, використовуючи сучасні технології, а також вміти вести наукову дискусію при їх обговоренні.
 - **автономність та відповідальність:** у самостійній роботі здійснювати пошук та аналіз літератури за тематикою наукової роботи та суміжними проблемами, на базі проаналізованих даних формувати алгоритм власних досліджень та проводити аналіз отриманих результатів, використовуючи відповідні програми обробки даних, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень.

Відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій восьмого рівня освіти дисципліна забезпечує набуття аспірантами таких компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК1. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у певній галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК02. Здатність вчитися впродовж життя й оволодівати сучасними знаннями з метою поглиблення теоретичних і методичних знань у галузі біології та суміжних наук, а також спеціалізованими концептуальними знаннями, які є основою для оригінального абстрактного мислення, аналізу, синтезу та інноваційної діяльності, та застосовувати отримані знання на практиці.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї, вирішувати наукові проблеми, розробляти та управляти проектами якісно та на сучасному науковому рівні
- ЗК05. Здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою та наукової комунікації.
- ЗК07. Здатність працювати як у команді, так і автономно.
- ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК09. Здатність діяти на основі етичних кодексів і професійної етики науковця, діяти соціально, відповідально та свідомо.

Спеціальні (фахові, предметні (СК):

- СК01. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних завдань у галузі біології і, зокрема, вірусології, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності за фахом.
- СК03. Спроможність демонструвати знання та розуміння суттєвих фактів, концепцій, принципів та теорій біологічної і, зокрема, вірусологічної науки.
- СК04. Здатність до критичного оцінювання, інтерпретації та синтезу нової інформації та даних у галузі біології і, зокрема, вірусології.
- СК05. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
- СК06. Здатність планувати, організовувати і здійснювати оригінальні наукові дослідження на сучасному науковому рівні та з використанням міжнародних стандартів і протоколів, обирати оптимальні шляхи і методи їх реалізації, самостійно розробляти та запроваджувати біологічну методологію для створення нових знань у біології, зокрема у вірусології та суміжних науках.
- СК09. Здатність дотримуватись етичних норм та принципів академічної доброчесності, вимог чинного законодавства про авторське право в науковій та науково-педагогічній діяльності.
- СК11. Навички роботи у сучасних вірусологічних лабораторіях та поводження з біологічно небезпечними матеріалами згідно міжнародних стандартів безпеки.
- СК12. Здатність і готовність до просвітницької діяльності серед населення з метою підвищення рівня біологічної та екологічної культури суспільства.

Робоча програма «Сучасні противірусні агенти та віротерапія»» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти здатності до аналізу питань, пов'язаних з лікуванням вірусних захворювань, а також з використанням вірусів у терапевтичних цілях, наприклад, у боротьбі з онкологією., а також визначення підходів щодо забезпечення біологічної безпеки за рахунок прогнозування механізмів дії противірусних агентів при майбутніх спалахах нових захворювань.

Матриця відповідності програмних результатів навчання (ПРН), освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання з дисципліни

«Сучасні противірусні агенти та віротерапія»

Програмні результати навчання ОП	Методи навчання	Форми та методи оцінювання
ПР1 (Зн1). Концептуальні та методологічні знання з біології та вірусології як її складової, історії її розвитку та сучасного стану наукових знань.	Лекція, практичні/семінарські заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР7 (Зн7). Знання наукових праць провідних зарубіжних вчених, наукових шкіл та фундаментальних праць у галузі фахового дослідження	Лекція, практичні/семінарські заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР8 (Зн8). Знання методологічних принципів та методів наукового дослідження.	Лекція, практичні/семінарські заняття, обговорення і дискусія, самостійна робота.	Виступ на семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР11 (Зн11). Знання процедури встановлення наукової новизни, актуальності і практичної значимості власних наукових досліджень та критичної оцінки встановлених фактів.	Практичні/семінарські заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР13 (Зн13). Знання норм та принципів академічної доброчесності, етики, авторського та суміжних прав; основ процедури реєстрації прав інтелектуальної власності.	Практичні/семінарські заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР15 (Ум2) Демонструвати глибоке знання передових сучасних концептуальних і методологічних знань в галузі науково-дослідницької та/або професійної діяльності в галузі біології, в тому числі вірусології, й на межі предметних галузей знань та досконале володіння термінологією.	Практичні/семінарські заняття, обговорення і дискусія, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка реферату.
ПР17 (Ум4). Працювати з науковою літературою, що передбачає здійснення моніторингу наукових джерел інформації, аналіз та критичну оцінку даних літератури, використовуючи наукометричні платформи, такі як <i>Web of Science</i> , <i>Scopus</i> та ін., з метою виявлення найбільш актуальних та малодосліджених питань	Самостійна робота.	Підготовка реферату.
ПР18 (Ум5). Формулювати наукові проблеми, розробляти та перевіряти гіпотези та концепції, визначати актуальність, мету, завдання, необхідні ресурси та час для реалізації самостійного наукового дослідження, що передбачає глибоке переосмислення	Практичні/семінарські заняття, обговорення і дискусія, самостійна робота.	Виступ на практичному/семінарському занятті, підготовка презентації.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ " СУЧАСНІ ПРОТИВІРУСНІ АГЕНТИ ТА ВІРОТЕРАПІЯ "

4.1. Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни вільного вибору аспірантів «Сучасні противірусні агенти та віротерапія» складена відповідно до науково-освітньої програми підготовки аспірантів зі спеціальності 091- Біологія та біохімія (спеціалізація 03.00.06 - вірусологія). Дисципліна вивчає механізми дії противірусних препаратів, їх вплив на різні типи вірусів, інноваційні підходи у терапії вірусних захворювань, що робить її важливим внеском у сучасну науку та медицину.

Змістовний модуль 1. «Противірусні агенти: визначення, класифікація, застереження».

Тема № 1. Класифікація противірусних препаратів, сучасні тренди та перспективи

Історичні аспекти розвитку противірусної терапії. Основи та роль противірусних препаратів у боротьбі з інфекціями. Історія відкриття та розвитку противірусних агентів. Класифікація противірусних препаратів за механізмом дії, типом вірусів, хімічною структурою та способом введення. Застереження та побічні ефекти: токсичність, ризик розвитку резистентності вірусів. Інноваційні противірусні стратегії. Генетична модифікація для створення нових агентів.

Практичні/семінарські заняття:

Заняття 1. Механізми дії противірусних агентів.

Заняття 2. Подолання вірусної резистентності

Самостійні заняття:

Заняття 1. Роль біоінформатики у створенні нових противірусних агентів.

Заняття 2. Застосування онколітичних вірусів для лікування ракових захворювань..

Змістовний модуль 2. «Сучасні противірусні стратегії: інновації та тренди».

Тема № 2. • Використання CRISPR та інших новітніх технологій

Ознайомлення з основними поняттями CRISPR-технології. Історія відкриття та розвиток CRISPR-Cas систем. Сучасні досягнення у вірусології. Використання CRISPR для створення антивірусних препаратів. Розробка методів для боротьби із хронічними інфекціями, зокрема ВІЛ та гепатити..

Тема № 3. • Розробка універсальних противірусних препаратів.

Переваги універсальних противірусних препаратів. Проблеми існуючих специфічних терапій (резистентність, вузький спектр дії). Вплив на загальні етапи життєвого циклу вірусів (адсорбція, проникнення, реплікація). Мішені, що є спільними для багатьох вірусів (наприклад, рецептори клітин-господарів). Використання інгібіторів широкого спектра дії, малих молекул, що блокують білки-господарі, необхідні для вірусів. Обмеження та виклики.

Тема № 4. • Роль противірусних агентів у профілактиці вірусних захворювань

Використання противірусних засобів у поєднанні з іншими заходами, такими як ізоляція хворих, для стримування поширення вірусу під час епідемій. Зменшення передачі вірусу. Поєднання противірусних агентів із вакцинацією, імунотерапією та іншими профілактичними заходами для максимального ефекту. Регулювання розробки та застосування нових препаратів.

Практичні /семінарські заняття:

Заняття 3. Способи запобігання поширення вірусів.

Заняття 4. Можливість реагування на пандемії без тривалого періоду розробки специфічних ліків.

Заняття 5. •Ризик впливу противірусних агентів на клітини господаря.

Заняття 6. •Баланс між ефективністю та токсичністю противірусних агентів.

Заняття 7. •Етичні виклики щодо тестування нових технологій.

Самостійні заняття:

Заняття 3. Алгоритми розробки противірусних препаратів

Заняття 4. Застосування біоінформатики та штучного інтелекту для створення нових препаратів.

Заняття 5. Фармакологічні аспекти противірусних препаратів (абсорбція, розподіл, метаболізм та екскреція).

Заняття 6. Перепрофілювання лікарських засобів.

Заняття 7. Етичні дилеми редагування геному вірусу для розробки лікарських засобів.

Змістовний модуль 3 «Віротерапія: онколітичні віруси та їх застосування»

Визначення та концепція віротерапії. Історія розвитку: від відкриття вірусів до їх терапевтичного використання. Типи вірусів, що використовуються у віротерапії, природні онколітичні віруси, генетично модифіковані віруси, Успіхи клінічних випробувань, затверджені препарати та потенційне використання віротерапії проти інших захворювань. Виклики в розробці та масовому застосуванні: безпечність, дозування, доставка вірусів до пухлин.

Тема 5. Перспективи у створенні вакцин та терапевтичних агентів..

Поєднання терапії та профілактики у сучасній медицині. начення вакцин та терапевтичних агентів у боротьбі з інфекційними захворюваннями. Сучасні технології у створенні вакцин. Використання мРНК-вакцин: принципи та результати. ДНК-вакцини: перспективи та обмеження. Векторні вакцини: приклади та ефективність. Антитіла широкого спектра дії. Інноваційні противірусні препарати: маломолекулярні агенти, інгібітори вірусних білків. Поєднання терапії та профілактики у сучасній медицині

Практичні/семінарські заняття:

Заняття 8. Використання RNAi (інтерференційна РНК) у терапії.

Заняття 9. Перспективи розвитку противірусних агентів. *(підсумковий семінар)*

Самостійні заняття

Заняття 8. Використання моноклональних антитіл у терапії.

Підсумкове семінарське заняття «Перспективи розвитку противірусних агентів.»

Дисципліни, вивчення яких обов'язково передує цій дисципліні:

ОК01	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою С1
ОК02	Філософія науки і культури
ОК03	Методологія, організація та технологія наукових досліджень
ДВІ01	Мікробіологія
ДВІ02	Вірусологія
ДВІ03	Мікробна біотехнологія

Дисципліни, вивчення яких ідуть після цієї дисципліни:

ДВА11	Вірусоподібні частки та їх значення для сучасної медицини
ДВА12	Методи ідентифікації вірусів

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт (денна форма)					Форми та методи контролю знань
	Усього	аудиторна			Самостійна робота	
		Лекції	Семинари	Практичні		
Змістовий модуль 1. «Противірусні агенти: визначення, класифікація, застереження»						
Тема 1. Класифікація противірусних препаратів, сучасні тренди та перспективи.	12	2	2	2	6	АР: лекція, практичне/семинарське заняття СР: доповідь, презентація
Разом за змістовним модулем	12	2	2	2	6	
Змістовий модуль 2. «Сучасні противірусні стратегії: інновації та тренди».						
Тема 2. Використання CRISPR та інших новітніх технологій.	14	2		6	6	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Тема 3. Розробка універсальних противірусних препаратів.	7	2		2	3	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Тема 4. Роль противірусних агентів у профілактиці вірусних захворювань	10	2	2		6	АР: лекція СР: доповідь, презентація
Разом за змістовним модулем 2	31	6	2	8	15	
Змістовий модуль 3. «Віротерапія: онколітичні віруси та їх застосування».						
Тема 5. Перспективи у створенні вакцин та терапевтичних агентів	15	2	2	2	9	АР: лекція, практичне/семинарське заняття СР: доповідь, презентація
Модульний контроль	2			2		
Разом за змістовним модулем 3	17	2	2	4	9	
Усього годин	60	10	6	14	30	

Примітки. 1. Слід зазначати також теми, винесені на самостійне вивчення. 2. АР – аудиторна робота, СР – самостійна робота, ІНДЗ – індивідуальне завдання. 3. Можуть застосовуватися такі форми і методи контролю знань, як опитування, письмове завдання для самостійного опрацювання, реферат, співбесіда, огляд додаткової літератури, підготовка та проведення презентації, модульна контрольна робота, письмове тестування, експрес-тестування, комп'ютерне тестування тощо

Структурування навчальної дисципліни «Сучасні противірусні агенти та віротерапія» за навчальними модулями та темами здійснюється на основі виділення інформації, необхідної та достатньої для всебічної характеристики змісту дисципліни з точки зору набуття майбутніх професійних компетентностей. При формуванні змісту робочої програми навчальної дисципліни враховано основні напрямки розвитку галузі, досягнення сучасної науки та техніки, взаємозв'язок компонентів логічної структури змісту різних навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом тощо, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем.

4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни СУЧАСНІ ПРОТИВІРУСНІ АГЕНТИ ТА ВІРОТЕРАПІЯ

Разом: 60 год., лекції – 10 год., практичні/семінарські заняття – 18 год., самостійна робота – 30 год., підсумковий контроль – 2 год.

Модулі	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3	
Назва модуля	Противірусні агенти: визначення, класифікація, застереження		Сучасні противірусні стратегії: інновації та тренди					Віротерапія: онколітичні віруси та їх застосування	
Кількість балів за модуль	19		25					16	
Лекції	1		2	3		4		5	
Теми лекцій	Класифікація противірусних препаратів, сучасні тренди та перспективи.		Використання CRISPR та інших новітніх технологій.	Розробка універсальних противірусних препаратів		Роль противірусних агентів у профілактиці вірусних захворювань		Перспективи у створенні вакцин та терапевтичних агентів.	
Теми практичних/семінарських	Механізми дії противірусних агентів.	Подолання вірусної резистентності	Способи запобігання поширення вірусів.	Можливість реагування на пандемії без тривалого періоду розробки специфічних ліків.	Ризик впливу противірусних агентів на клітини господаря..	Баланс між ефективністю та токсичністю противірусних агентів.	Етичні виклики щодо тестування нових технологій.	Використання RNAi (інтерференція РНК) у терапії.	Перспективи розвитку противірусних агентів. (підсумковий семінар)
Практичні/семінарські	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Індивідуальна робота	5		5					5	
Контрольна робота/Тести								5	
ІНДЗ	10		10						
Підсумковий контроль	Іспит (40 балів)								

4.3.Форми організації занять

4.3.1.Теми практичних/семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Механізми дії противірусних агентів.	2
2	Подолання вірусної резистентності	2
3	Можливість реагування на пандемії без тривалого періоду розробки специфічних ліків.	2
4	Ризик впливу противірусних агентів на клітини господаря..	2
5	Баланс між ефективністю та токсичністю противірусних агентів.	2
6	Етичні виклики щодо тестування нових технологій.	2
7	Використання RNAi (інтерференційна РНК) у терапії.	2
8	Перспективи розвитку противірусних агентів. (підсумковий семінар)	2
9	Механізми дії противірусних агентів.	2
	Всього	18

4.3.2. Тематика ІНДЗ

Підготовка реферату, доповіді та презентації (за вибором студента) на тему:

1. Побічні ефекти противірусної терапії: причини та методи подолання.
2. Роль молекулярних технологій у створенні сучасних противірусних препаратів.
3. Грип: механізми дії противірусних препаратів та виклики у лікуванні.
4. Інгібітори протеаз: сучасні підходи до антиретровірусної терапії та перспективи.
5. Герпесвіруси: класифікація, лікування та профілактика.
6. Гепатити В і С: противірусні стратегії та новітні терапевтичні агенти.
7. Коронавіруси: уроки пандемії COVID-19 та майбутні виклики.
8. Папіломавірус людини (HPV): профілактика та лікування онкогенних штамів.
9. Ебола: противірусні препарати та перспективи вакцинування.
10. Вірус Зіка: епідеміологія, лікування та профілактика.
11. Інгібітори РНК- і ДНК-полімераз (застосовуються для лікування герпесу, гепатитів тощо).
12. Інгібітори адсорбції та синтезу нуклеїнових кислот.
13. Вірус сказу: сучасні методи профілактики та лікування.
14. Нуклеозидні та нунуклеозидні аналоги як противірусні пгенти
15. Пептидні та органічні синтетичні препарати. •
16. Відмінності між профілактичним і терапевтичним використанням противірусних агентів.
17. Механізм дії препаратів, що забезпечують негайний захист від інфекції
18. Етичні аспекти застосування противірусних агентів у медицині.
19. Противірусні препарати широкого спектра дії: потенціал та обмеження.
20. Сучасні тренди в розробці противірусних ліків: CRISPR і біоінформатика.
21. Профілактичне застосування противірусних агентів під час пандемій.
22. Вакцинація як обов'язок чи право
23. Комбіноване застосування віротерапії з іншими методами лікування (хіміотерапія, імунотерапія).
24. Комерціалізація розробки противірусного агенту.
25. Розробка стратегії просування препарату на фармринку.

4.3.3.Індивідуальна навчально-дослідна робота (навчальний проект)

Індивідуальна навчально-дослідна робота (ІНДР) є видом позааудиторної індивідуальної діяльності аспіранта, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання аспірантом ІНДР прилюдним захистом навчального проекту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу – це вид науково-дослідної роботи аспіранта, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст ІНДЗ: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, семінарських, практичних занять і охоплює декілька тем або весь зміст навчального курсу.

Види ІНДЗ, вимоги до них та оцінювання:

- ✓ конспект із теми (модуля) за заданим планом (**2 бали**);
- ✓ конспект із теми (модуля) за планом, який аспірант розробив самостійно (**3 бали**);
- ✓ анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, тематичні розвідки (**3 бали**);
- ✓ повідомлення з теми, рекомендованої викладачем (**2 бали**);
- ✓ повідомлення з теми (без рекомендації викладача): сучасні відкриття з теми, аналіз інформації, самостійні дослідження (**3 бали**);
- ✓ дослідження різноманітних питань з тематики дисципліни у вигляді есе (**5 балів**).
- ✓ дослідження з тематики дисципліни у вигляді реферату (охоплює весь зміст навчального курсу) – **10 балів**.

Орієнтовна структура ІНДЗ – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у таблицях нижче.

Критерії оцінювання ІНДЗ (дослідження у вигляді реферату)

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	2 бали
2.	Складання плану реферату	1 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	4 бали
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	0,5 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел, посилання	0,5 бали
Разом		10 балів

Оцінка за ІНДЗ у вигляді реферату: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
9 – 10	відмінно	5	A	відмінно
7,5 – 8,9	добре	4	BC	добре
6,0 – 7,4	задовільно	3	DE	задовільно
1 – 5,9	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного виконання

4.3.4. Теми самостійної роботи аспірантів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Роль біоінформатики у створенні нових противірусних агентів.	3
2	Застосування онколітичних вірусів у лікуванні ракових захворювань.	3
3	Алгоритми розробки противірусних препаратів	3
4	Застосування біоінформатики та штучного інтелекту для створення нових препаратів.	3
5	Фармакологічні аспекти противірусних препаратів (абсорбція, розподіл, метаболізм та екскреція).	3
6	Перепрофілювання лікарських засобів.	3
7	Етичні дилеми редагування геному вірусу для розробки лікарських засобів.	3
8	Використання моноклональних антитіл у терапії.	3
9	Підготовка презентаційних робіт	6
	Всього	30

КАРТА САМОСТІЙНОЇ (індивідуальної) РОБОТИ АСПРАНТА

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Змістовий модуль 1			
Теми 1-3. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного та практичного курсу		5	I-II
Змістовий модуль 2			
Тема 4. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного та практичного курсу		5	I-II
Змістовий модуль 3			
Тема 5. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного та практичного курсу		5	I-II
<i>Всього: 30 год.</i>		<i>Всього: 15 балів</i>	

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

- *словесні*: лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;
- *наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація;
- *практичні*: вправи.

2. *За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації*: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. *За ступенем самостійності мислення*: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. *За ступенем керування навчальною діяльністю*: під керівництвом викладача; самостійна робота аспірантів із літературою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

5.3. Інклюзивні методи навчання

1. Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.
2. Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.
3. Методи мотивації та стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.
4. Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.
5. Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.
6. Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.
7. Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень, викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод "вибуху", метод природних наслідків і трудовий метод.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поточний (модульний–письмовий, усний) та підсумковий контроль.

Форма підсумкового контролю успішності навчання.

Підсумковий контроль – **іспит**.

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з трьох змістових модулів.

Результати навчальної діяльності аспіранта оцінюються за 100 бальною шкалою в кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки аспірантам, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності аспірантів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу аспіранта на семінарських, практичних, лабораторних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує аспірант за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань аспіранта здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
<i>«відмінно»</i>	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<i>«добре»</i>	Ставиться за вияв аспірантом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді аспіранта наявні незначні помилки.
<i>«задовільно»</i>	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але аспірант спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<i>«незадовільно»</i>	Виставляється аспірантові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхнева, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться аспірантові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи студентів/аспірантів упродовж семестру

Вид діяльності студента / аспіранта	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
I. Обов'язкові							
1.1. Відвідування лекцій	1	–		–			
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	1	–		–			
1.3. Робота на семінарському і практичному занятті	2	2	4	5	10	3	6
1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10	-	-	-	-		
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи (презентація)	5	1	5	1	5	1	5
1.6. Виконання модульної роботи	5			-	-	1	5
1.7. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ)	10	3	10	1	10	-	-
Разом		5	19	5	25	5	16
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 60							
II. Вибіркові							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5						
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5						
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5						
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10						
2.5. Участь у науковій конференції	5						
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5						
Разом						-	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 0							
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60							

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

Обов'язковим для іспиту є відпрацювання практичних занять.

6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
45 – 53	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
36 – 44	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
21 – 35	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 20		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.4. Оцінка за іспит: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
30 – 35	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
24 – 29	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
14 – 23	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 13		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

Перед іспитом аспіранти отримують перелік питань, що охоплюють зміст програми дисципліни. На іспит виносяться вивчені протягом семестру питання, типові задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних задач. Критерії оцінювання екзаменаційних завдань визначаються Інститутом, включаються до робочої програми дисципліни і доводяться до аспірантів напочатку семестру.

6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		іспит		
90 – 100	<i>відмінно</i>	<i>відмінно</i>	A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	<i>добре</i>	B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>		C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	<i>задовільно</i>	D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>		E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	<i>незадовільно</i>	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>		F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.6. Розподіл балів, які отримують студенти Приклад для іспиту

Поточне тестування та самостійна робота				Змістовний модуль 3	Разом, бал	Іспит, бал	Сума, бал
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	не більше 60	не більше 40	не більше 100
19	25			16			

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодексу Академічної доброчесності ІМВ НАНУ» (<https://imv.org.ua/akademichna-dobrochesnist-normatyvni-dokumenty/>)

6.7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

1. Що таке противірусні препарати та які основні етапи їхнього впливу на віруси?
2. Як класифікуються противірусні препарати за механізмом їхньої дії? Наведіть приклади.
3. Охарактеризуйте противірусні агенти за типами вірусів, на які вони спрямовані.
4. Які особливості нуклеозидних і нуклеотидних аналогів у складі противірусних препаратів?
5. Які сучасні тренди у розробці противірусних засобів? Обґрунтуйте використання CRISPR у цій сфері.
6. Які основні етапи життєвого циклу вірусу можуть бути мішенями для дії противірусних препаратів?
7. Як працюють інгібітори протеаз, для лікування яких вірусів вони застосовуються?
8. Поясніть механізм дії інгібіторів нейрамінідази при грипі.
9. Яка роль інгібіторів входження вірусу в клітину у противірусній терапії?
10. Як інгібітори РНК- та ДНК-полімераза впливають на вірусну реплікацію?
11. Які основні причини розвитку резистентності вірусів до противірусних препаратів?
12. Опишіть стратегії подолання вірусної резистентності в сучасній медицині.
13. Як комбінована терапія може знизити ризик резистентності до противірусних агентів?
14. Яка роль персоналізованого підходу у подоланні резистентності вірусів?
15. Які перспективи використання CRISPR-технологій у подоланні вірусної резистентності?
16. Які переваги мають противірусні препарати широкого спектра дії у порівнянні зі специфічними?
17. Розкажіть про інгібітори протеаз та їхнє застосування у лікуванні вірусних захворювань.
18. Які труднощі та перспективи пов'язані із розробкою універсальних противірусних препаратів?
19. Як впливає генетичне редагування на створення нових терапевтичних засобів проти вірусів?
20. Що таке віротерапія, і які основні її принципи?
21. Які типи вірусів використовуються у віротерапії, і в чому їхні відмінності?
22. Поясніть механізм дії онколітичних вірусів у терапії ракових захворювань.
23. Які приклади успішного клінічного застосування віротерапії існують на сьогодні?
24. Які ризики та побічні ефекти можуть виникати під час використання онколітичних вірусів?
25. Яким чином віротерапія може бути комбінована з іншими методами лікування, такими як хіміотерапія чи імунотерапія?
26. Як генетична модифікація вірусів впливає на ефективність віротерапії?

27. Яка роль імунної системи у механізмах дії онколітичних вірусів?
28. Які перспективи використання віротерапії для лікування неонкологічних захворювань?
29. Які етичні та соціальні аспекти пов'язані з використанням віротерапії в медицині?
30. Що таке вакцина і які основні принципи її дії в організмі?
31. Як працюють живі атенуйовані вакцини і які їхні переваги та недоліки?
32. Який механізм дії інактивованих (убитих) вакцин?
33. У чому полягає принцип роботи мРНК-вакцин, і як вони стимулюють імунну відповідь?
34. Які особливості роботи векторних вакцин, таких як вакцини проти COVID-19?
35. Як білкові вакцини використовуються для стимуляції імунітету?
36. Які етапи формування імунної відповіді після введення вакцини?
37. Що таке ад'юванти і яка їхня роль у підсиленні ефективності вакцин?
38. Як вакцини сприяють створенню колективного імунітету?
39. Які чинники слід враховувати при інтеграції інноваційних противірусних препаратів у клінічну практику?

6.8.Орієнтовні тестові завдання.

Тестові завдання різних типів

Питання 1. Який із наведених препаратів є інгібітором нейрамінідази?
a) Осельтамівір
b) Ремдесивір
c) Ацикловір
d) Ритонавір
Питання 2. Яка основна мішень дії мРНК-вакцин?
a) Імунна система
b) Вірусний генетичний матеріал
c) Вірусна оболонка
d) Рецептори клітини-господаря
Питання 3. Співвіднесіть противірусний препарат і тип вірусу:
Осельтамівір - _____
Ацикловір - _____
Лопінавір - _____
Сотровімаб - _____
Питання 4 Які з наведених методів застосовуються у віротерапії?
a) Генетична модифікація вірусів
b) Інтеграція імунотерапії
c) Хіміопрофілактика
d) Використання антибіотиків
Питання 5. Співвіднесіть категорії противірусних препаратів із їхніми механізмами дії:
Інгібітори протеаз - _____
Інгібітори нейрамінідази - _____
Інгібітори полімерази - _____
Питання 6. Які біоінформатичні підходи використовуються для дизайну ліків?
a) Докінг молекул
b) Геномне секвенування
c) Тестування in vivo
d) Віртуальний скринінг
Питання 7. Які класи препаратів використовуються для хіміотерапії вірусних інфекцій?
a) Інгібітори нейрамінідази

b) Ненуклеозидні інгібітори полімерази
c) Антибіотики
d) Інгібітори протеаз
Питання 8. Який препарат блокує вихід вірусу з клітини?
a) Осельтамівір
b) Ацикловір
c) Ремдесивір
d) Даклатасвір
Питання 9. Нуклеозидні аналоги вбудовуються у вірусний геном і порушують його реплікацію.
a) Так
b) Ні
Питання 10. Який із механізмів дії характерний для онколітичних вірусів?
a) Інгібування РНК-полімерази
b) Руйнування пухлинних клітин
c) Зниження вірусного навантаження
d) Блокування нейрамінідази
Питання 11. Вакцини нового покоління (мРНК-вакцини) спрямовані на...

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Опорний конспект лекцій з курсу «Сучасні противірусні агенти та віротерапія».
2. Навчальна література відповідно до переліку рекомендованої до вивчення літератури.
3. Мультимедійні презентації відповідно до теоретичного курсу.
4. Лабораторія як демонстраційно-навчальний матеріал.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін; програми навчальної, вибіркової та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять, індивідуальні, навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; тестові варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

7.1. Глосарій

(термінологічний словник)

- **Ад'юванти** – речовини, що підсилюють імунну відповідь під час використання вакцин.
- **Антивірусна резистентність** – здатність вірусів адаптуватися до дії ліків, роблячи їх неефективними.
- **Антиретровірусні препарати** – ліки, спрямовані на боротьбу з ретровірусами, такими як ВІЛ.
- **Антиретровірусна терапія (АРТ)** – лікування, спрямоване на пригнічення ретровірусів, зокрема ВІЛ.
- **Ацикловір** – нуклеозидний аналог, що використовується для лікування герпесвірусних інфекцій.
- **Біодоступність** – кількість активної речовини препарату, яка потрапляє в кровотік.
- **Вакциноterapia** – терапевтичне використання вакцин для профілактики вірусних захворювань.
- **Векторні вакцини** – вакцини, що використовують вірусний вектор для доставки антигенів.
- **Вірусне навантаження** – кількість вірусних частинок в одиниці об'єму біологічної рідини.
- **Генетична терапія** – лікування захворювань шляхом внесення змін у генетичний матеріал.
- **Геномне редагування** – використання технологій, як-от CRISPR, для зміни геному вірусів або клітин.
- **Даклатасвір** – препарат, що використовується для лікування гепатиту С.

- **Експресія генів** – процес, у якому гени перетворюються на функціональні продукти, такі як білки.
- **Ефективна концентрація** – найменша концентрація препарату, необхідна для пригнічення активності вірусу.
- **Інгібітори входження вірусу** – препарати, що блокують проникнення вірусу у клітину.
- **Інгібітори нейрамінідази** – засоби, що блокують фермент нейрамінідазу, наприклад, у грипу.
- **Інгібітори полімерази** – препарати, які пригнічують РНК- чи ДНК-полімерази вірусів.
- **Інгібітори протеаз** – ліки, що блокують ферменти протеази, зокрема у ВІЛ та гепатиті С.
- **Кліренс препарату** – швидкість, з якою препарат виводиться з організму.
- **Комбінована терапія** – одночасне застосування декількох препаратів для підвищення ефективності лікування.
- **Каталітичний інгібітор** – препарат, що пригнічує активність ферментів, важливих для вірусів.
- **Кислотна резистентність** – здатність деяких вірусів виживати в кислому середовищі.
- **Клітинний рецептор** – структура на поверхні клітини, яка дозволяє вірусу проникати всередину.
- **Клітинно-опосередкований імунітет** – відповідь організму на вірус за допомогою Т-лімфоцитів.
- **Ко-інфекція** – одночасна інфекція кількох різних вірусів в одному організмі.
- **Кооперативність ліків** – ефект, коли кілька препаратів підсилюють дію один одного.
- **Кофактор вірусу** – молекула, що сприяє активності вірусу, наприклад, фермент клітини-господаря.
- **Кристалізація білків** – процес, що дозволяє вивчати структуру вірусних білків для розробки ліків.
- **Кількісна ПЛР (qPCR)** – метод для визначення кількості вірусного генетичного матеріалу в зразку.
- **Клінічне дослідження** – процес оцінки безпеки та ефективності нового протівірусного препарату.
- **Лопінавір** – інгібітор протеази, що застосовується при лікуванні ВІЛ.
- **Мутагенез вірусів** – процес, у якому віруси набувають нових мутацій.
- реплікацію вірусів.
- **Ненуклеозидні аналоги** – препарати, які інгібують активність полімераз без вбудовування в геном.
- **Нейрамінідаза** – фермент, який бере участь у вивільненні нових вірусних частинок з клітин.
- **Нуклеозидні аналоги** – речовини, що імітують природні нуклеотиди, зупиняючи
- **Осельтамівір** – інгібітор нейрамінідази, що використовується для лікування грипу.
- **Профілактичні протівірусні засоби** – препарати, які запобігають розвитку вірусної інфекції.
- **Протівірусні агенти** – ліки, що спрямовані на боротьбу з вірусами.
- **Ремдесивір** – протівірусний засіб, що пригнічує РНК-залежну РНК-полімеразу.
- **Резистентність вірусів** – здатність вірусів адаптуватися до дії ліків, стаючи до них нечутливими.
- **Рефрактерність до лікування** – відсутність реакції на лікування протівірусними препаратами.
- **Синергізм** – підвищення ефективності комбінованої терапії.

7.2. Рекомендована література.

Базові джерела:

1. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика : навч. посіб. / О. М. Андрійчук, Г. В. Коротєєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 415 с.
2. Fields VIROLOGY Volume 1: Emerging Viruses EDITORS-IN-CHIEF Peter M. Howley, David M. Knipe seventh Edition 2021 Wolters Kluwer China 1137 p.
3. Fields VOLUME 4: Fundamentals EDITORS-IN-CHIEF Peter M. Howley, David M. Knipe seventh Edition 2022 Wolters Kluwer China 864 p.
4. Encyclopedia of virology fourth edition Dennis H. Bamford Mark Zuckerman 2021 Elsevier Ltd. 4621 p.
5. Viruses: A Natural History, written by Marilyn J. Roossinck, published by Princeton University Press in April 2023 (hardback, 288 pages)
6. Murray, P. R., Rosenthal, K. S., Pfaller, M. A. Medical Microbiology. Elsevier, 2019.
7. Flint, S. J., Enquist, L. W., Racaniello, V. R., & Skalka, A. M. Principles of Virology. ASM Press, 2020.
8. De Clercq, E., & Li, G. Antiviral Drug Discovery and Development. Springer, 2021.
9. Knipe, D. M., & Howley, P. M. Fields Virology. Wolters Kluwer, 2020.
10. Kaufman, H. L., & Chiocca, E. A. Oncolytic Viruses: Methods and Protocols. Springer, 2020.
11. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., et al. Molecular Biology of the Cell. Garland Science, 2019.
12. Richman, D. D., Whitley, R. J., & Hayden, F. G. Clinical Virology. ASM Press, 2021.
13. Lacey, C. J., & Wilson, S. S. Antiviral Strategies and Immune Modulation. Springer, 2020.
14. Nathanson, N., Gonzalez-Scarano, F. Viral Pathogenesis and Immunity. Elsevier, 2019.
15. Dimmock, N. J., Easton, A. J., & Leppard, K. Introduction to Modern Virology. Wiley-Blackwell, 2020.

Допоміжні джерела:

1. Rasmussen, A. L., Gronvall, G. K., & Lowen, A. C. (2022). Virology—the path forward. Annual Review of Virology, 9(1), 45–65. DOI:10.1146/annurev-virology-2022-0101
2. Padhi, A., Agarwal, A., & Saxena, S. K. (2023). Transforming clinical virology with AI, machine learning and deep learning: a comprehensive review and outlook. Expert Review of Anti-infective Therapy, 21(2), 133–150. DOI:10.1080/14787210.2023.1003428
3. Pardo-Roa, C., Nelson, M. I., & Medina, R. A. (2023). Cross-species and mammal-to-mammal transmission of clade 2.3.4.4b highly pathogenic avian influenza A/H5N1 with PB2 adaptations. Nature Reviews Microbiology, 21(3), 145–156. DOI:10.1038/s41579-023-0011
4. Tan, X., Zhou, W., & Lu, B. (2021). Decoding codon usage in human papillomavirus type 59. Virus Research, 304(10), 198–210. DOI:10.1016/j.virusres.2021.108122
5. Patel, A., Sharma, N., & Jha, R. K. (2020). Prophylactic and therapeutic measures for emerging and re-emerging viruses: Artificial intelligence and machine learning - the key to a promising future. Frontiers in Medicine, 7, 579286. DOI:10.3389/fmed.2020.579286

Навчальний відеоматеріал рекомендований для перегляду:

1. «Центр громадського здоров'я інформує: «COVID - 19 та грип». Посилання ► <https://www.youtube.com/watch?v=bwVMm4FPKX0>

2. Навчальний відеоматеріал рекомендований для перегляду «Антивірусні засоби»: <https://www.youtube.com/watch?v=APZhumPbaVU>

7.3. Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. . Офіційний сайт Центру громадського здоров'я МОЗ України <https://phc.org.ua/>
2. World Health Organization (WHO) – www.who.int Офіційний сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я з актуальними даними про вірусні інфекції та їх лікування.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) – www.cdc.gov Американський центр контролю та профілактики захворювань із ресурсами про вірусні інфекції.

4. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) – www.ecdc.europa.eu Європейський центр профілактики та контролю захворювань.
5. PubMed – pubmed.ncbi.nlm.nih.gov База наукових статей із медицини та біології.
6. Nature – www.nature.com Науковий журнал із публікаціями про новітні дослідження, включаючи вірусологію.
7. The Lancet – www.thelancet.com Один із провідних медичних журналів світу.
8. ScienceDirect – www.sciencedirect.com Платформа для доступу до наукових статей із різних галузей.
9. National Institutes of Health (NIH) – www.nih.gov Американський національний інститут здоров'я з ресурсами про вірусологію.
10. Global Virus Network (GVN) – www.gvn.org Міжнародна мережа дослідників вірусів.
11. ClinicalTrials.gov – clinicaltrials.gov База даних клінічних випробувань, включаючи противірусні препарати.

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція, семінар	Ноутбук, проектор дошка	Проектор, ноутбук
Практичне заняття	Завдання для набуття вмінь та навичок	Проектор, ноутбук