НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ВІДДІЛ АГРОЕКОЛОГІЇ І БІОБЕЗПЕКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту агроекології і природокористування НААН
д.е.н., проф., академік НААН
_____ О.І. Дребот
«___» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НОРМАТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ»

підготовки **Освітньо-науковий рівень**
(назва освітнього ступеня)

галузі знань **10 «Природничі науки»**
(шифр і назва напряму)

спеціальності **101 «Екологія»**
(шифр і назва спеціальності)

кваліфікації **доктор філософії**
(назва кваліфікації)

Київ – 2023 р.

Програма нормативної навчальної дисципліни «Екологія вірусів» для здобувачів третього освітньо-наукового рівня спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки» – Київ, Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України, 2023.

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Інститутом агроекології і природокористування НААН

Програму розробили:

- ✓ д.б.н., проф., академік НААН, головний науковий співробітник лабораторії екології вірусів та біобезпеки відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України ***Бойко Анатолій Леонідович***;
- ✓ к.б.н., завідувач лабораторії екології вірусів та біобезпеки відділу агроекології і біобезпеки відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України ***Цвігун Вікторія Олександрівна***.

Рецензенти:

- ✓ ***Ткач Євгенія Дмитрівна*** – кандидат біологічних наук, старший дослідник, заступник завідувача відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України.
- ✓ ***Лобова Оксана Володимирівна*** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри агробіотехнологій Факультету захисту рослин, біотехнологій та екології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою Інституту агроекології і природокористування НААН.

Робоча програма затверджена на міжлабораторному засіданні відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування НААН.

Протокол № 3 від «16» серпня 2023 р.

Робоча програма затверджена на Вченій раді Інституту агроекології і природокористування НААН.

Протокол № ____ від «___» _____ 2023 р.

Завідувач відділу агроекології і біобезпеки
к.е.н. О.І. Боцула

©Бойко А.Л. Цвігун В.О. 2023 р.

Передмова

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Екологія вірусів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки третього освітньо-наукового рівня спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є знання, уміння, навички та їх генезис, способи отримання і практичного застосування, а також здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі аграрних наук та забезпечення біологічної безпеки сільського господарства за спеціальністю «Агрономія», а саме щодо вивчення, освоєння та застосування сучасних екологічно безпечних технік та технологій вирощування біологічно безпечної продукції сільського господарства, а також здійснювати дослідницьку інноваційну діяльність у межах вірусологічної компетенції.

Міждисциплінарні зв'язки: «Екологія агросфери», «Агроекологія», «Агроекологічний моніторинг», «Екологічна тоуксикологія агросфери», «Радіоекологія в агросфері», «Збалансований розвиток сільських територій» «Біологічна бузпека агросфери»», «Екологія мікроорганізмів», тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з 1-го змістовного модуля: ***Екологія вірусів.***

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою дисципліни є засвоєння основних засад екологічної рівноваги вірусів у рамках біологічної безпеки довкілля, що невпинно змінюється за вимогою часу та змін, які відбуваються у навколишньому природному середовищі, освоєння та застосування основних сучасних екологічно безпечних та доцільних технологій в умовах постійного плину біотичних, абіотичних та антропогенних чинників.

1.2 Основними завданнями, що повинні бути вирішені в процесі навчання, є ознайомлення аспірантів з діючими методиками наукових досліджень у вірусології та оволодіння методами їх практичного використання при дослідженні та вирішенні комплексних екологічних сільськогосподарських проблем.

Вирішення основних завдань полягають: – у здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі екології сільського господарства та проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань на межі знань агрономії, екології, вірусології, а також впровадження нових професійних практик та ноухау у науку та виробництво. – вирішенні теоретичних питань, які пов'язані з проблемою дослідження (введення до наукового обігу нових понять, розкриття їх сутності і змісту; розроблення нових критеріїв і показників; розроблення принципів, умов і факторів застосування окремих методик і методів); – виявленні, уточненні, поглибленні, методологічному обґрунтуванні суттєвості, природи, структури об'єкта, що вивчається; виявленні тенденцій і закономірностей процесів; аналізі реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку; – виявленні шляхів та засобів удосконалення явища, процесу, що досліджується (практичні аспекти роботи); обґрунтуванні системи заходів, необхідних для

вирішення прикладних завдань; – експериментальній перевірці розроблених пропозицій щодо розв'язання проблеми, підготовці методичних рекомендацій для їх використання на практиці.

1.3 Очікувані результати

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти та здобувачі наукового ступеня доктора філософії повинні:

✓ ***Володіти достатнім рівнем теоретичних знань, умінь та навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності:***

✓ ***Володіти методологією наукової та педагогічної діяльності***

- елементи науки та пріоритетні напрямки екологічних, вірусологічних досліджень;

- форми, методи та етапи наукового дослідження, а також концепції та основні принципи вірусології, екології;

- наукові методи пізнання, пізнавальні засоби і прийомів дослідження;

- методологію наукового пізнання, її функцію, мету та технологію проведення наукових досліджень;

- новітні методи та технології обробки та представлення інформації;

- поглиблені знання у області екології та вірусології;

- екологічного стану та особливостей забруднення довкілля;

- природоохоронного законодавства, принципів й основних вимог, закладених в ДСТУ ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT);

- законодавчих вимог та методологічних основ ведення еколого-аудиторської діяльності, використовуючи проєктну, технологічну, технічну, статистичну, облікову, планово-економічну та іншу оперативну документацію;

- технічними, нормативно-законодавчими і організаційно-управлінськими основами з екологічної та біологічної безпеки;

- соціально-економічних закономірностей взаємодії суспільства і природи та принципів збалансованого розвитку;

- спеціалізованих агроекологічних дисциплін, фахову літературу, існуючі інформаційно-пошукові системи;

- теорії й практичних методів з енергозбереження і ресурсо-збереження;

- положення і вимоги законодавчо-нормативних документів та специфіку виробничої діяльності.

- ***Проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення:***

- створювати наукові програми досліджень для оцінювання певного екологічного, біологічного та вірусологічного явища;

- збирати та аналізувати наукову інформацію;

- створювати комп`ютерні бази даних та використовувати їх у різноманітних екологічних дослідженнях;

- оформляти одержані результати у формі звіту, статті, дисертаційної роботи, монографії тощо;

- розробляти заходи, спрямовані на впровадження отриманих результатів у

практику;

- проводити аналіз, синтез, творче осмислення, оцінювання та систематизацію різноманітних інформаційних джерел для проведення еколого-інженерних досліджень;

- представляти результати комплексних екологічних досліджень у вигляді наукових звітів і презентацій, застосовуючи сучасні картографічні та графічні методи;

- підготувати результати комплексних екологічних досліджень до публікації;

- оформлювати заявки на регіональні, національні та закордонні гранти та тендерну документацію на професійні науково-дослідні проекти, забезпечувати їх підтримку та проходження;

- здійснювати координацію наукових проектів міжнародного співробітництва в галузі екології, охорони довкілля, оптимізації природокористування та вищої екологічної освіти і освіти для сталого розвитку;

- використовуючи інформаційні бази екологічних даних державного і регіонального рівня, аналітичну та картографічну інформацію, розробляти освітні програми для підвищення рівня поінформованості громадськості про принципи сталого розвитку і забезпечувати їх розуміння;

- здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок;

- аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних технологій та обладнання для підвищення їх ефективності;

- систематизувати отримані результати контролю для оцінки їх впливу на стан довкілля;

- здійснювати контроль та оцінку ступеня ефективності природоохоронних заходів та застосовуваних технологій з метою визначення конкретного екологічного та соціально-економічного ефектів від їх впровадження;

- використовуючи експертні оцінки, результати вимірювань і розрахунків, здійснювати інтерпретацію отриманих даних для їх представлення державним природоохоронним установам, органам влади, громадськості тощо;

- виконувати прогнозні оцінки впливу проектованої діяльності на повітряний басейн, водні об'єкти, ґрунтовий покрив, геологічне середовище та біоту.

Сформовані компетентності:

- ✓ ***Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору;***
- ✓ ***Набуття універсальних методичних навичок дослідника;***
- ✓ ***Демонструвати навички усної та письмової презентації власного наукового дослідження;***
- ✓ ***Застосовувати сучасні інформаційні технології у науковій діяльності, пошуку та критичному аналізу інформації;***
- ✓ ***Управління науковими проєктами та/або складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності тощо.***

1.4 На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 години / 3 кредитів **ECTS**.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="4">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">денна форма навчання</td><td colspan="2">заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 3</td><td>Галузь знань
<u>10 Природничі науки</u></td><td colspan="4" rowspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>за напрямом підготовки
<u>101 Екологія</u></td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="4">Спеціальність (професійне спрямування):</td><td colspan="4">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –</td><td colspan="2">1-й</td><td colspan="2">2-й</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 90</td><td>1-й</td><td>2-й</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 24
самостійної роботи аспіранта – 66</td><td rowspan="9">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
Доктор філософії</td><td colspan="4">Лекції</td></tr>
<tr><td colspan="2">12 год.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Лабораторні</td></tr>
<tr><td colspan="2">12 год.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td colspan="2">66 год.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Індивідуальні завдання:
- год.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:для денної форми навчання – 24 год. : 66 год.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ

Тема 1. Молекулярна вірусологія.

Екологічні особливості морфології та функціонування вірусів. Геном вірусів: ДНК- та РНК-геномні віруси. Репродукція. Особливості репродуктивного циклу ДНК- і РНК-геномних вірусів. Біорізноманіття віроїдів, пріонів та їх екологічні особливості .

Тема 2. Екологія вірусів рослин.

Біорізноманіття вірусів рослин. Особливості взаємодії вірусів рослин з чутливими клітинами. Чинники впливу розвитку фітовірусних інфекцій у довкіллі. Вплив основних сільськогосподарських технік та технологій на розповсюдження вірусів рослин. Стратегії виживання вірусів в навколишньому природному середовищі. Опосередкований та прямий вплив віроїдів на рослину.

Тема 3. Екологія вірусів людини

Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів людини. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів людини. Противірусний імунітет

Тема 4. Екологія вірусів тварин

Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів тварин. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів тварин. Противірусний імунітет

Тема 5. Екологія вірусів мікроорганізмів (бактеріофаги).

Біорізноманіття вірусів мікроорганізмів. Шляхи розповсюдження бактеріофагів у навколишньому природному середовищі. Екологічні особливості бактеріофагів на різних рівнях організації живої матерії. Чинники розповсюдження фагів. Вплив вірусів на кругообіг органічної речовини. Екологічна роль бактеріофагів на структуру мікробної спільноти. Трансдукція та лізогенна конверсія бактеріофагів. Фаги-екстремофіли.

ТЕМАТИКА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовний модуль 1. ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ.

Лекція 1. **Молекулярна вірусологія.**

План.

1. Екологічні особливості морфології та функціонування вірусів.
2. Геном вірусів: ДНК- та РНК-геномні віруси. Репродукція.
3. Особливості репродуктивного циклу ДНК- і РНК-геномних вірусів.
4. Біорізноманіття віроїдів, пріонів та їх екологічні особливості .

Лекція 2. **Екологія вірусів рослин**.

План.

1. Біорізноманіття вірусів рослин. Особливості взаємодії вірусів рослин з чутливими клітинами.
2. Чинники впливу розвитку фітовірусних інфекцій у довкіллі.
3. Вплив основних сільськогосподарських технік та технологій на розповсюдження вірусів рослин.
4. Стратегії виживання вірусів в навколишньому природному середовищі. Опосередкований та прямий вплив віроїдів на рослину.

Лекція 3. **Екологія вірусів людини**

План.

1. Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів людини.
2. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів людини.
3. Противірусний імунітет

Лекція 4. **Екологія вірусів тварин**

План.

4. Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів людини.
5. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів людини.
6. Противірусний імунітет

Лекція 5. **Екологія вірусів мікроорганізмів (бактеріофаги).**

План.

1. Біорізноманіття вірусів мікроорганізмів. Шляхи розповсюдження бактеріофагів у навколишньому природному середовищі.
2. Екологічні особливості бактеріофагів на різних рівнях організації живої матерії. Чинники розповсюдження фагів.
3. Вплив вірусів на кругообіг органічної речовини.
4. Екологічна роль бактеріофагів на структуру мікробної спільноти. Трансдукція та лізогенна конверсія бактеріофагів. Фаги-екстремофіли.

4.Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін	с.р.		л	п	лаб	ін	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Молекулярна вірусологія.		4		4		14						
Екологія вірусів рослин.		2		2		14						
Екологія вірусів людини		2		2		14						
Змістовий модуль 2.												
Екологія вірусів тварин		2		2		14						
Екологія вірусів мікроорганізмів (бактеріофаги).		2		2		10						
Усього годин		**12**		**12**		**66**						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи механічного ураження рослин вірусним матеріалом отримання вірусновмісного рослинного матеріалу.	2
2	Профілактика та оздоровлення сільськогосподарських культур методом мікрогравітації.	2
3	Проведення імуноферментного аналізу біологічного матеріалу на вміст вірусу.	2
4	Діагностика захворювань вірусної етіології сільськогосподарських культур методом ПЛР-аналізу.	4
5	Методи титрування бактеріофагів	2
	Разом	**12**

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вплив на віруси температурного режиму, іонізуючої та сонячної радіації, висушування, хімічних агентів. Взаємодія вірусу з клітиною-жертвою за різних зовнішніх умов. Типи вірусної інфекції. Біологічні ритми в розвитку вірусної інфекції.	14
2.	Вплив фізико-хімічних факторів на вірус та його геном. Механізм їх дії на віруси, захисна реакція організму	14
3.	Загальна характеристика вірусів рослин. Особливості репродукції. Основні групи вірусів вищих рослин. Зміна структурної організації рослинної клітини під впливом вірусної інфекції.	14
4.	Основні типи реакції рослин на зараження їх вірусом. Симптоми вірусної інфекції у рослин. Ідентифікація та титрування фітовірусів.	14
5.	Основні ознаки та етапи інфекційного процесу Вхідні ворота вірусної інфекції та шляхи виділення вірусів з організму.	10
	Разом	**66**

7. Самостійне завдання

Самостійне завдання подається у вигляді есе з презентацією. Тему завдання аспірант отримує згідно порядкового номеру в академічному журналі.

Результати виконання завдання також заносяться до системи рейтингу та оцінюються згідно наступних критеріїв:

- повнота розкриття питання;
- цілісність, системність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
- захист виконаного індивідуального завдання;

Результат виконання і захисту аспірантом кожного завдання оцінюється за такою шкалою:

- 16-20 балів робота виконана згідно всіх вимог.
- 11-15 балів наявні незначні помилки в оформленні.
- 6-10 балів наявні значні помилки в оформленні та змісті.
- 0-5 балів – тема не розкрита.

8. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, пояснення педагога й організації самостійної роботи аспірантів, що передбачає конкретизацію й поглиблення знань, набуття поглиблених практичних умінь і навичок, які сприяють використанню пізнаного інтересу; контролю й оцінки результатів навчання, опора на індуктивні й дедуктивні, аналітичні й синтетичні методи, методи перевірки й оцінки знань.

9. Методи контролю

Контроль знань та умінь аспірантів здійснюється шляхом зарахування лабораторних робіт та ес (теза). Підсумкова форма контролю – залік.

10. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне тестування та самостійна робота					**Підсумковий тест (екзамен)**	**Сума**
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5		
14	14	14	14	10	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82-89	**B**	добре	
74-81	**C**		
64-73	**D**	задовільно	
60-63	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма з дисципліни
2. Курс лекцій з дисципліни
3. Завдання для самостійної роботи
4. Лабораторний практикум.

12. Рекомендована література

Базова

1. Hadidi A., Khetarpal R.K., Koganezawa H. Plant Virus Disease Control. – 1998. – ASM Press, Minnesota. – 683 p.
2. Бойко А.Л. Экология вирусов растений: учеб. пособие для студ. биол. спец. Ун-тов / А.Л. Бойко. – К.: Вища школа, 1990. – 167 с.
3. Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. Філогенетичний аналіз РНК-вмісних вірусів рослин, що циркулюють на території України. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. – 250 с.
4. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М.: Мир, 1978. – 429 с.
5. Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Шевченко Т.П. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія» – К.:Фітосоціоцентр. – 2005. – 189 с.
6. Шевченко Т.П., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій (навчальний посібник). – К.: ЦОП «Глобус»., 2013. – 148с.
7. Метьюз Р. Вирусы растений. – М.: Мир, 1973. – 600 с
8. Андрійчук О.М., Коротєєва Г.В., Молчанець О.В., Харіна А.В. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика. Навчальний посібник. Гриф МОН України. // К.: ВПЦ Київський університет ", 2013.
9. Бойко А.Л. Біобезпека і віруси / в книзі під. ред. О.І. Фурдичка, А.Л. Бойка екологічна безпека агропромислового виробництва. – к.: дІа, 2013. – 413 с.
10. Бойко Анатолий Леонидович. Основи екології та біофізики вірусів / А.Л. Бойко. – к.: Фітосоціоцентр, 2003. – 164 с.
11. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України [Текст] / В.П. Поліщук [та ін.]; ред. в.П. Поліщук. 4.– к.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.
12. Хіміотерапія та профілактика вірусних хвороб сільськогосподарських рослин. К., - 2002 р.
13. Дігностика та профілактика вірусів роду Tobamovirus на основі імуноферментного аналізу. Цвігун В.О., Бойко А.Л. Київ. 2020. 30 с.

Нормативна

1. ДСТУ ISO Guide 64:2010 Настанови щодо враховування екологічних питань у стандартах на продукцію (ISO Guide 64:2008, IDT)
2. ДСТУ 3410 – 96 Система сертифікації УкрСЕПРО Основні положення.

3. Оцінка впливу агротехнологій на стан ґрунтів агроекосистем за біодіагностичними показниками (Методичні рекомендації). О.І. Фурдичко. К. 2007. 25 с.

4. Регулювання потенціалу ґрунтів в агроекосистемах за допомогою агротехнічних заходів та сидерації (Методичні рекомендації). К. 2005. 30 с.

5. Молекулярно-генетичні методи для визначення різноманіття ґрунтових мікроорганізмів (Методичні рекомендації). К. 2014. 40с.

Допоміжна

1. Faquet C.M., Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U., Ball L.A. (eds) Virus Taxonomy.

2. Flint S.J., Enquist S.V., Krug R.M. Principles of Virology.-ASM Press, Washington, 2000.

3. Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego, P. 1101-1106.

4. Strain attribution of Ukrainian isolates of Zucchini yellow mosaic virus and their occurrence in Ukraine / Tsvigun V. O., Rudneva T. O., Shevchenko T. P., Budzanivska I. G., Polishchuk V. P. // Biopolymers and Cell. – 2016. – V.32, N.3. – P.235-241.

5. Апатенко В.М. Особо опасные вирусные инфкции сельськохозяйственных животных – К., 1991.

6. Бойко А.Л . Вірусологія в електронографіях [Virus electronography: album] / А.Л. Бойко, М.М. Зарицький, Д.І. Товкач. – к.: «дІа», 2012. – 56 с.

7. Бойко А.Л. вивчення фагів фітопатогенних бактерій в антарктиді / А.Л. Бойко, Я.І. Семчук, В.М. Войцинський // Агроекологічний журнал. – 2004. – №4. – С. 12-15.

8. Бойко А.Л., Мельничук М.Д., Бойко А.Л., Григорюк І.П., Дубровін В.О. Патент україни на винахід «Спосіб одержання біологічного препарату для стимуляції продуктивності та захисту від хвороб сільськогосподарських рослин №98350 від 10.05.2012.

9. Жданов В.М. Эволюция вирусов.- М. : Медицина, 1990.- 376 с.

10. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед. Вузов. -3-е изд., испр. и доп.- СПб: Спец.лит., 2002.-591с.,ил.

11. Общая и частная вирусология / Под ред. В.М. Жданова, С.Я. Гайдамович. – М., 1982.

12. Практикум із загальної вірусології / за ред. А.Л. Бойка. – К.: Видавничий центр «Київський університет», 2000. – 269 с.

13. Практикум по общей вирусологии. Под ред. И.Г. Атабекова.-М.: Издательство Московского университета. 1981. 192 с.

14. Ситник І.О., Клименюк С.І., Творчо М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. –Тернопіль, 1998.

15. Щербінська А.М., Миронюк І.С., Шелельо Н.Й. Молчанець О.В. Організаційні засади протидії епідемії ВІЛ/СНІД в Україні .- Інфекційні хвороби.- 2009.-т.4.- с.88-94

16. Influence of modeled microgravity on tobacco mosaic virus / N.P. Sus, A.V. Orlovskayi, O.A. Boyko, V.O. Tsvigun, A.L. Boyko // Ecology and noospherology. – 2018. – 29 (2). P 138-140.

17. Пожилов І., Руднєва Т., Шевченко Т., Шевченко О., Цвігун В. Філогенетичний аналіз гена капсидного білка ізолятів вірусу мозаїки томатів, що циркулюють в Україні. Вісник Київського Університету імені Тараса Шевченка. Сер: Біологія. 2019.1 (77): 71-79.

18. Current status of cucurbit viruses in Venezuela and characterization of Venezuelan isolates of Zucchini yellow mosaic virus / [Romay G, Lecoq H, Geraud-Pouey F. et al.] // Plant Pathol. – 2014. – Vol. 63. – P. 78-87.

19. Karen-Beth G. Schoithof. Tobacco mosaic virus: A Model System for Plant Biology // Phytopathology. – 2005.-Vol. 42.- №4. – P. 13-22.

20. Demangeat G. Transmissiondes Nepovirus parles nematodes Longidoridae / G.Demangeat // Virologie. – 2007. – № 11(4). – P. 309-321.

21. Mauck K.E. Biochemical and physiological mechanisms underlying effects of Cucumber mosaic virus on host-plant traits that mediate transmission by aphid vectors / Mauck K.E., De Moraes C.M., Mescher M.C. // Plant, Cell & Environment. – 2014. – Vol. 37. – P. 1427-1439.

22. Virus taxonomy. Eightreport of the International Committeeon Taxonomy of Viruses / [Fauquet M, Mayo M A, Maniloff J. et al.] – London: "Academic Press", 2006. – 1259 p

23. Serological and molecular variability of Watermelon mosaic virus (genus Potyvirus) / [C. Desbiez, , C. Costa, C. Wipf-Scheibel, et al.] // Arch. Virol. – 2007. – № 152. – P. 775-781.

24. Budzanivska I.G., Shevchenko T.P., Shevchenko O.V., Polishchuk V. P. Phylogenetic analysis of Ukrainian isolates of RNA virus of plants. Microbiologica Bulgarica. 2016. V.32, N.3. P.10-19.

Календарно-тематичний план вивчення нормативної навчальної дисципліни

«ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ»

Інститут агроекології і природокористування НААН

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту агроекології і природокористування НААН
д.е.н., проф., академік НААН
О.І. Дребот
«___» _____ 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ
для здобувачів III освітньо-наукового рівня
галузі знань 10 – «Природничі науки»
спеціальності 101 – «Екологія»

кваліфікації – доктор філософії

К-сть тижнів	
Лекцій	12 год
Практичних занять	
Лабораторних занять	12 год
Самостійна робота	66 год
Всього	90 год

з дисципліни **«ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ»**
2023-20224 навчальний рік

Дата	Лекції	К-ть год	Практичні заняття	К-ть год	Лабораторні заняття	К-ть год	Самостійна робота	К-ть год
	Молекулярна вірусологія.	4			Методи механічного ураження рослин вірусним матеріалом отримання вірусновмісного рослинного матеріалу.	2	Вплив на віруси температурного режиму, іонізуючої та сонячної радіації, висушування, хімічних агентів. Взаємодія вірусу з клітиною-жертвою за різних зовнішніх умов. Типи вірусної інфекції. Біологічні ритми в розвитку вірусної інфекції.	14
	Екологія вірусів рослин.	2			Профілактика та оздоровлення сільськогосподарських культур методом мікрогравітації.	2	Вплив фізико-хімічних факторів на вірус та його геном. Механізм їх дії на віруси, захисна реакція організму	14
	Екологія вірусів тварин	2			Проведення імуноферментного аналізу біологічного матеріалу на вміст вірусу.	2	Загальна характеристика вірусів рослин. Особливості репродукції. Основні групи вірусів вищих рослин. Зміна структурної організації рослинної клітини під	14

							впливом вірусної інфекції.	
	Екологія вірусів людини	2			Діагностика захворювань вірусної етіології сільськогосподарських культур методом ПЛР-аналізу.	4	Основні типи реакції рослин на зараження їх вірусом. Симптоми вірусної інфекції у рослин. Ідентифікація та титрування фітовірусів.	14
	Екологія вірусів мікроорганізмів (бактеріофаги).	2			Методи титрування бактеріофагів	2	Основні ознаки та етапи інфекційного процесу Вхідні ворота вірусної інфекції та шляхи виділення вірусів з організму.	10

Науково-педагогічний працівник _____ **к.б.н., Цвігун В.О.**

Анотація нормативної навчальної дисципліни

Цикл дисциплін професійної підготовки

«ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ»

Метою дисципліни є засвоєння основних засад екологічної рівноваги вірусів у рамках біологічної безпеки довкілля, що невпинно змінюється за вимогою часу та змін, які відбуваються у навколишньому природному середовищі, освоєння та застосування основних сучасних екологічно безпечних та доцільних технологій в умовах постійного плину біотичних, абіотичних та антропогенних чинників.

Міждисциплінарні зв'язки: «Екологія агросфери», «Агроекологія», «Агроекологічний моніторинг», «Екологічна токсикологія агросфери», «Радіоекологія в агросфері», «Збалансований розвиток сільських територій» «Біологічна безпека агросфери»», «Екологія мікроорганізмів», тощо.

Основними завданнями, що повинні бути вирішені в процесі навчання, є ознайомлення аспірантів з діючими методиками наукових досліджень у вірусології та оволодіння методами їх практичного використання при дослідженні та вирішенні комплексних екологічних сільськогосподарських проблем.

Вирішення основних завдань полягають: – у здатності розв'язувати комплексні проблеми в галузі екології сільського господарства та проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань на межі знань агрономії, екології, вірусології, а також впровадження нових професійних практик та ноухау у науку та виробництво. – вирішенні теоретичних питань, які пов'язані з проблемою дослідження (введення до наукового обігу нових понять, розкриття їх сутності і змісту; розроблення нових критеріїв і показників; розроблення принципів, умов і факторів застосування окремих методик і методів); – виявленні, уточненні, поглибленні, методологічному обґрунтуванні суттєвості, природи, структури об'єкта, що вивчається; виявленні тенденцій і закономірностей процесів; аналізі реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку; – виявленні шляхів та засобів удосконалення явища, процесу, що досліджується (практичні аспекти роботи); обґрунтуванні системи заходів, необхідних для вирішення прикладних завдань; – експериментальній перевірці розроблених пропозицій щодо розв'язання проблеми, підготовці методичних рекомендацій для їх використання на практиці.

Очікувані результати

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти та здобувачі наукового ступеня доктора філософії повинні:

- ✓ ***Володіти достатнім рівнем теоретичних знань, умінь та навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності:***
- ✓ ***Володіти методологією наукової та педагогічної діяльності***

- елементи науки та пріоритетні напрямки екологічних, вірусологічних досліджень;
- форми, методи та етапи наукового дослідження, а також концепції та основні принципи вірусології, екології;
- наукові методи пізнання, пізнавальні засоби і прийомів дослідження;
- методологію наукового пізнання, її функцію, мету та технологію проведення наукових досліджень;
- новітні методи та технології обробки та представлення інформації;
- поглиблені знання у області екології та вірусології;
- екологічного стану та особливостей забруднення довкілля;
- природоохоронного законодавства, принципів й основних вимог, закладених в ДСТУ ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT);
- законодавчих вимог та методологічних основ ведення еколого-аудиторської діяльності, використовуючи проєктну, технологічну, технічну, статистичну, облікову, планово-економічну та іншу оперативну документацію;
- технічними, нормативно-законодавчими і організаційно-управлінськими основами з

екологічної та біологічної безпеки;

- соціально-економічних закономірностей взаємодії суспільства і природи та принципів збалансованого розвитку;

- спеціалізованих агроекологічних дисциплін, фахову літературу, існуючі інформаційно-пошукові системи;

- теорії й практичних методів з енергозбереження і ресурсо-збереження;

- положення і вимоги законодавчо-нормативних документів та специфіку виробничої діяльності.

- Проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення:

- створювати наукові програми досліджень для оцінювання певного екологічного, біологічного та вірусологічного явища;

- збирати та аналізувати наукову інформацію;

- створювати комп`ютерні бази даних та використовувати їх у різноманітних екологічних дослідженнях;

- оформляти одержані результати у формі звіту, статті, дисертаційної роботи, монографії тощо;

- розробляти заходи, спрямовані на впровадження отриманих результатів у практику;

- проводити аналіз, синтез, творче осмислення, оцінювання та систематизацію різноманітних інформаційних джерел для проведення еколого-інженерних досліджень;

- представляти результати комплексних екологічних досліджень у вигляді наукових звітів і презентацій, застосовуючи сучасні картографічні та графічні методи;

- підготувати результати комплексних екологічних досліджень до публікації;

- оформлювати заявки на регіональні, національні та закордонні гранти та тендерну документацію на професійні науково-дослідні проекти, забезпечувати їх підтримку та проходження;

- здійснювати координацію наукових проектів міжнародного співробітництва в галузі екології, охорони довкілля, оптимізації природокористування та вищої екологічної освіти і освіти для сталого розвитку;

- використовуючи інформаційні бази екологічних даних державного і регіонального рівня, аналітичну та картографічну інформацію, розробляти освітні програми для підвищення рівня поінформованості громадськості про принципи сталого розвитку і забезпечувати їх розуміння;

- здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок;

- аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних технологій та обладнання для підвищення їх ефективності;

- систематизувати отримані результати контролю для оцінки їх впливу на стан довкілля;

- здійснювати контроль та оцінку ступеня ефективності природоохоронних заходів та застосовуваних технологій з метою визначення конкретного екологічного та соціально-економічного ефектів від їх впровадження;

- використовуючи експертні оцінки, результати вимірювань і розрахунків, здійснювати інтерпретацію отриманих даних для їх представлення державним природоохоронним установам, органам влади, громадськості тощо;

- виконувати прогнозні оцінки впливу проектованої діяльності на повітряний басейн, водні об'єкти, ґрунтовий покрив, геологічне середовище та біоту.

Сформовані компетентності:

- ✓ ***Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору;***
- ✓ ***Набуття універсальних методичних навичок дослідника;***
- ✓ ***Демонструвати навички усної та письмової презентації власного наукового дослідження;***
- ✓ ***Застосовувати сучасні інформаційні технології у науковій діяльності, пошуку***

та критичному аналізу інформації;

✓ *Управління науковими проєктами та/або складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності тощо.*

5.**Короткий зміст навчальної дисципліни.**

Змістовний модуль 1. ЕКОЛОГІЯ ВІРУСІВ.

Тема 1. Молекулярна вірусологія.

Екологічні особливості морфології та функціонування вірусів. Геном вірусів: ДНК- та РНК-геномні віруси. Репродукція. Особливості репродуктивного циклу ДНК- і РНК-геномних вірусів. Біорізноманіття віроїдів, пріонів та їх екологічні особливості .

Тема 2. Екологія вірусів рослин.

Біорізноманіття вірусів рослин. Особливості взаємодії вірусів рослин з чутливими клітинами. Чинники впливу розвитку фітовірусних інфекцій у довкіллі. Вплив основних сільськогосподарських технік та технологій на розповсюдження вірусів рослин. Стратегії виживання вірусів в навколишньому природному середовищі. Опосередкований та прямий вплив віроїдів на рослину.

Тема 3. Екологія вірусів людини

Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів людини. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів людини. Противірусний імунітет

Тема 4. Екологія вірусів тварин

Екологічні особливості морфологічної та функціональної структури вірусів тварин. Заходи профілактики, діагностики та виявлення вірусів тварин. Противірусний імунітет

Тема 5. Екологія вірусів мікроорганізмів (бактеріофаги).

Біорізноманіття вірусів мікроорганізмів. Шляхи розповсюдження бактеріофагів у навколишньому природному середовищі. Екологічні особливості бактеріофагів на різних рівнях організації живої матерії. Чинники розповсюдження фагів. Вплив вірусів на кругообіг органічної речовини. Екологічна роль бактеріофагів на структуру мікробної спільноти. Трансдукція та лізогенна конверсія бактеріофагів. Фаги-екстремофіли.

6. Назва кафедри та викладацький склад, який буде забезпечувати викладання курсу. Відділ агроекології і біобезпеки:

Лабораторія екології вірусів: д.б.н., проф., академік НААН Бойко А.Л.; к.б.н. Цвігун В.О.

7. Обсяги навчального навантаження та терміни викладання курсу.

На вивчення дисципліни відводиться 90 годин (3 кредитів ЄКТС), з яких: лекційних – 12 год., лабораторних – 12 год., самостійної роботи – 66 год.

8. Основні інформаційні джерела до вивчення дисципліни.

Рекомендована література

Базова

1. Hadidi A., Khetarpal R.K., Koganezawa H. Plant Virus Disease Control. – 1998. – ASM Press, Minnesota. – 683 p.
2. Бойко А.Л. Экология вирусов растений: учеб. пособие для студ. биол. спец. Ун-тов / А.Л. Бойко. – К.: Вища школа, 1990. – 167 с.
3. Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. Філогенетичний аналіз РНК-вмісних вірусів рослин, що циркулюють на території України. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. – 250 с.
4. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М.: Мир, 1978. – 429 с.
5. Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Шевченко Т.П. Посібник з практичних занять до курсу «Загальна вірусологія» – К.:Фітосоціоцентр. – 2005. – 189 с.
6. Шевченко Т.П., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій (навчальний посібник). – К.: ЦОП «Глобус»., 2013. – 148с.
7. Метьюз Р. Вирусы растений. – М.: Мир, 1973. – 600 с

8. Андрійчук О.М., Коротєєва Г.В., Молчанець О.В., Харіна А.В. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика. Навчальний посібник. Гриф МОН України. // К.: ВПЦ Київський університет ", 2013.

9. Бойко А.Л. Біобезпека і віруси / в книзі під. ред. О.І. Фурдичка, А.Л. Бойка екологічна безпека агропромислового виробництва. – к.: дІа, 2013. – 413 с.

10. Бойко Анатолий Леонидович. Основи екології та біофізики вірусів / А.Л. Бойко. – к.: Фітосоціоцентр, 2003. – 164 с.

11. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України [Текст] / В.П. Поліщук [та ін.]; ред. в.П. Поліщук. 4.– к.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.

12. Хіміотерапія та профілактика вірусних хвороб сільськогосподарських рослин. К., - 2002 р.

13. Дігностика та профілактика вірусів роду Tobamovirus на основі імуноферментного аналізу. Цвігун В.О., Бойко А.Л. Київ. 2020. 30 с.

Нормативна

1. ДСТУ ISO Guide 64:2010 Настанови щодо враховування екологічних питань у стандартах на продукцію (ISO Guide 64:2008, IDT)

2. ДСТУ 3410 – 96 Система сертифікації УкрСЕПРО Основні положення.

3. Оцінка впливу агротехнологій на стан ґрунтів агроекосистем за біодіагностичними показниками (Методичні рекомендації). О.І. Фурдичко. К. 2007. 25 с.

4. Регулювання потенціалу ґрунтів в агроекосистемах за допомогою агротехнічних заходів та сидерації (Методичні рекомендації). К. 2005. 30 с.

5. Молекулярно-генетичні методи для визначення різноманіття ґрунтових мікроорганізмів (Методичні рекомендації). К. 2014. 40с.

Допоміжна

1. Faquet C.M., Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U., Ball L.A. (eds) Virus Taxonomy.

2. Flint S.J., Enquist S.V., Krug R.M. Principles of Virology.-ASM Press, Washington, 2000.

3. Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego, P. 1101-1106.

4. Strain attribution of Ukrainian isolates of Zucchini yellow mosaic virus and their occurrence in Ukraine / Tsvigun V. O., Rudneva T. O., Shevchenko T. P., Budzanivska I. G., Polishchuk V. P. // Biopolymers and Cell. – 2016. – V.32, N.3. – P.235-241.

5. Апатенко В.М. Особо опасные вирусные инфкции сельсько-хозяйственных животных – К., 1991.

6. Бойко А.Л . Вірусологія в електронографіях [Virus electronography: album] / А.Л. Бойко, М.М. Зарицький, Д.І. Товкач. – к.: «дІа», 2012. – 56 с.

7. Бойко А.Л. вивчення фагів фітопатогенних бактерій в антарктиді / А.Л. Бойко, Я.І. Семчук, В.М. Войцинський // Агроекологічний журнал. – 2004. – №4. – С. 12-15.

8. Бойко А.Л., Мельничук М.Д., Бойко А.Л., Григорюк І.П., Дубровін В.О. Патент україни на винахід «Спосіб одержання біологічного препарату для стимуляції продуктивності та захисту від хвороб сільськогосподарських рослин №98350 від 10.05.2012.

9. Жданов В.М. Эволюция вирусов.- М. : Медицина, 1990.- 376 с.

10. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед. Вузов. -3-е изд., испр. и доп.- СПб: Спец.лит., 2002.-591с.,ил.

11. Общая и частная вирусология / Под ред. В.М. Жданова, С.Я. Гайдамович. – М., 1982.

12. Практикум із загальної вірусології / за ред. А.Л. Бойка. – К.: Видавничий центр «Київський університет», 2000. – 269 с.

13. Практикум по общей вирусологии. Под ред. И.Г. Атабекова.-М.: Издательство Московского университета. 1981. 192 с.

14. Ситник І.О., Клименюк С.І., Творчо М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. –Тернопіль, 1998.

15. Щербінська А.М., Миронюк І.С., Шелельо Н.Й. Молчанець О.В. Організаційні засади протидії епідемії ВІЛ/СНІД в Україні .- Інфекційні хвороби.- 2009.-т.4.- с.88-94

16. Influence of modeled microgravity on tobacco mosaic virus / N.P. Sus, A.V. Orlovskayi, O.A. Boyko, V.O. Tsvigun, A.L. Boyko // Ecology and noospherology. – 2018. – 29 (2). P 138-140.

17. Пожилов І., Руднєва Т., Шевченко Т., Шевченко О., Цвігун В. Філогенетичний аналіз гена капсидного білка ізолятів вірусу мозаїки томатів, що циркулюють в Україні. Вісник Київського Університету імені Тараса Шевченка. Сер: Біологія. 2019.1 (77): 71-79.

18. Current status of cucurbit viruses in Venezuela and characterization of Venezuelan isolates of Zucchini yellow mosaic virus / [Romay G, Lecoq H, Geraud-Pouey F. et al.] // Plant Pathol. – 2014. – Vol. 63. – P. 78-87.

19. Karen-Beth G. Schoithof. Tobacco mosaic virus: A Model System for Plant Biology // Phytopathology. – 2005.-Vol. 42.- №4. – P. 13-22.

20. Demangeat G. Transmissiondes Nepovirus parles nematodes Longidoridae / G.Demangeat // Virologie. – 2007. – № 11(4). – P. 309-321.

21. Mauck K.E. Biochemical and physiological mechanisms underlying effects of Cucumber mosaic virus on host-plant traits that mediate transmission by aphid vectors / Mauck K.E., De Moraes C.M., Mescher M.C. // Plant, Cell & Environment. – 2014. – Vol. 37. – P. 1427-1439.

22. Virus taxonomy. Eightreport of the International Committeeon Taxonomy of Viruses / [Fauquet M, Mayo M A, Maniloff J. et al.] – London: "Academic Press", 2006. – 1259 p

23. Serological and molecular variability of Watermelon mosaic virus (genus Potyvirus) / [C. Desbiez, , C. Costa, C. Wipf-Scheibel, et al.] // Arch. Virol. – 2007. – № 152. – P. 775-781.

24. Budzanivska I.G., Shevchenko T.P., Shevchenko O.V., Polishchuk V. P. Phylogenetic analysis of Ukrainian isolates of RNA virus of plants. Microbiologica Bulgarica. 2016. V.32, N.3. P.10-19.

9. Система оцінювання:

Поточний контроль: оцінювання виконання завдань на лабораторних заняттях, оцінювання 1 модульної контрольної робіти, виконання самостійної роботи.

Підсумковий контроль: залік.