

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Ю.В. Коломієць

« 29 » 04 2022р.



РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології
протокол № 9 від «28» квітня 2022р.

Декан факультету

Ю.В. Коломієць

на засіданні кафедри фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

протокол № 10 від «21» квітня 2022р.

Завідувач кафедри

Д. Т. Гентош

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СУЧАСНИХ АГРОЦЕНОЗІВ**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність – 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-наукова програма – Захист і карантин рослин

Гарант ОНП – М.М. Доля, доктор сільськогосподарських наук, професор

Розробники: доктор сільськогосподарських наук, доцент Піковський М.Й., кафедра
фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

Київ 2022

1. Опис навчальної дисципліни
«Фітопатологічний моніторинг сучасних агроценозів»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Освітньо-науковий рівень	третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	202 Захист і карантин рослин	
Освітньо-наукова програма	Захист і карантин рослин	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	Не передбачено	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	Екзамен	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	20	20
Практичні, семінарські заняття	30	30
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	100	100
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5	5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – дати пошукачам теоретичні основи та правильний методичний підхід щодо фітопатологічного моніторингу сучасних агроценозів та обґрунтування рішень щодо організації та оптимізації заходів захисту рослин від хвороб.

Завданням дисципліни «Фітопатологічний моніторинг сучасних агроценозів» є вивчення сучасних систем спостережень за станом захищеності агро- і екосистем, їх компонентів або продукції рослинного походження від хвороб, спостережень за шкідливими організмами чинниками навколишнього середовища, які на них впливають, оцінки фітосанітарної обстановки на певній території, а також для визначення причинно-наслідкових зв'язків між станом рослин і впливом чинників довкілля. В рамках фітосанітарного моніторингу також проводиться регулярна фітосанітарна діагностика – визначення видового складу патогенів, розвитку та поширення хвороб, патогенності та агресивності збудників захворювань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

знати:

- основні теоретичні та методичні аспекти проведення фітопатологічного моніторингу,
- особливості фітопатологічного моніторингу різних культур,
- теоретичні основи вирішення фітопатологічних проблем у технологіях вирощування сільськогосподарських культур,
- особливості прийняття рішень за результатами моніторингу

вміти:

- обирати відповідні методи й методичні підходи, володіти загальноприйнятими класичними та сучасними методиками для проведення фітопатологічного моніторингу агроценозів,
- розробляти системи фітопатологічного моніторингу культур за періодами формування елементів урожаю,
- проводити фітосанітарну діагностику та фітосанітарну експертизу,
- аналізувати результати фітопатологічних спостережень,
- брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження,
- генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення,
- на основі економічних порогів шкідливості правильно підбирати найбільш ефективний комплекс заходів контролю хвороб.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фітопатологічний моніторинг сучасних агроценозів» здобувачі отримують компетенції:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної, в тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної підготовки в захисті і карантині рослин.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері захисту і карантину рослин на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у захисті і карантині рослин та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей.

СК3. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері захисту і карантину рослин та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

СК4. Здатність інтегрувати знання з різних галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні наукових та інноваційних задач у сфері захисту та карантину рослин.

СК5. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

СК6. Вміння розробляти моделі прогнозу, комплексних економічних порогів шкідливості, захисної дії корисних організмів, енергоощадних та природоохоронних технологій для ефективного вирощування перспективних сортів та гібридів сільськогосподарських культур і ведення органічного землеробства.

СК7. Вміння розробляти науково-обґрунтовані комплексні заходи із захисту і карантину рослин для підприємств, установ, організацій усіх форм власності, діяльність яких пов'язана з користуванням землею, водними об'єктами, вирощуванням рослин сільськогосподарського та іншого призначення, їх реалізацією, переробкою, зберіганням і використанням у сучасних формах землекористування

Програмні результати

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання із захисту та карантину рослин і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН8. Розробляти та досліджувати концептуальні та комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері захисту та карантину рослин та дотичних міждисциплінарних напрямках, розробляти та організовувати спеціальні фітосанітарні заходи із захисту та карантину рослин.

РН10. Розробляти і застосовувати ефективні методи та інструменти спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування шкідливих об'єктів агробіоценозів України, ЄС і світу.

3. Програма і структура навчальної дисципліни повного терміну денної (заочної) форми навчання

Тема лекційного заняття 1. Предмет і завдання фітопатологічного моніторингу сучасних агроценозів, зв'язок з іншими дисциплінами.

Фітосанітарний моніторинг та фітосанітарна діагностика. Функціональна схема фітосанітарного моніторингу. Найбільш небезпечні хвороби сільськогосподарських культур, частота їх масових спалахів та шкідливість. Візуальна діагностика патологій. Визначення втрат урожаю від хвороб. Загальна характеристика методів обліку хвороб сільськогосподарських культур. Дистанційні методи фітосанітарної діагностики. Комп'ютерні програми для фітопатологічного моніторингу.

Тема лекційного заняття 2. Системи фітосанітарних спостережень. Фактори та об'єкти фітосанітарного моніторингу. Організація спостережень. Спостереження за станом рослини-господаря. Спостереження за розвитком і поширенням хвороби. Агроекологічні спостереження. Господарсько-економічні фактори фітосанітарної експертизи.

Тема лекційного заняття 3. Фітопатологічний моніторинг зернових колосових культур. Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації. Критичні періоди для формування елементів структури врожаю та особливості моніторингу. Шкали для оцінки ураженості рослин основними хворобами та для визначення ситуацій розвитку хвороб.

Тема лекційного заняття 4. Аналіз результатів фітопатологічних спостережень на зернових колосових культурах. Фітосанітарний паспорт поля. Польові записи обліку різних типів прояву хвороб зернових культур. Економічні пороги шкідливості. Ефективність заходів обмеження шкідливості.

Тема лекційного заняття 5. Фітопатологічний моніторинг агроценозу зернобобових культур. Розповсюдження та шкідливість хвороб у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Облік хвороб сої, гороху та нуту під час вегетації рослин. форма запису первинного обліку отриманих результатів. Критерії прийняття рішень щодо проведення захисних заходів та їх ефективність.

Тема лекційного заняття 6. Фітопатологічний моніторинг агроценозу ріпаку озимого. Поширення та шкідливість хвороб ріпаку озимого. Фази росту та розвитку рослин, коли проводять оцінку поширення та розвитку хвороб. Збір, аналіз інформації та її використання для передбачання фітопатологічної ситуації і прийняття рішень про доцільність захисних заходів.

Тема лекційного заняття 7. Фітопатологічний моніторинг агроценозу соняшнику.

Поширення та шкідливість хвороб у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Облік хвороб соняшнику під час вегетації рослин. Критерії прийняття рішень щодо проведення захисних заходів та їх ефективність. Застосування комп'ютерних програм для моніторингу хвороб соняшнику.

Тема лекційного заняття 8. Фітопатологічний моніторинг агроценозу цукрових буряків. Найбільш шкідливі хвороби та їх розповсюдження у різних екологічних умовах України. Фази росту та розвитку рослин, коли проводять аналіз

поширення та розвитку хвороб. Вимоги Національних стандартів України до оцінки ураженості рослин.

Тема лекційного заняття 9. Фітопатологічний моніторинг агроценозу картоплі. Характеристика фітопатологічної ситуації на посадках картоплі протягом останніх років в Україні. Облік хвороб картоплі під час вегетації рослин. Оцінка ураженості бульб хворобами. Критерії прийняття пішень щодо проведення захисних заходів та їх ефективність. “On line” програми для моніторингу фітофторозу картоплі.

Тема лекційного заняття 10. Фітопатологічний моніторинг плодових культур. Найбільш шкідливі хвороби та їх розповсюдження у різних екологічних умовах України. Облік сезонних і хронічних хвороб. Аеромоніторинг плодового саду.

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	л	інд	с.р.		л	п	л	і	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Фітопатологічний моніторинг зернових і бобових культур												
Тема 1. Предмет і завдання фітопатологічного моніторингу сучасних агроценозів, зв'язок з іншими дисциплінами. Фітосанітарний моніторинг та фітосанітарна діагностика.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 2. Системи фітосанітарних спостережень.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 3. Фітопатологічний моніторинг зернових колосових культур.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 4. Аналіз результатів фітопатологічних спостережень.	15		3			10	15		3			10
Тема 5. Фітопатологічний моніторинг агроценозу зернобобових культур	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 6. Фітопатологічний моніторинг агроценозу ріпаку озимого.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 7. Фітопатологічний моніторинг агроценозу соняшнику.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 8. Фітопатологічний моніторинг агроценозу цукрових буряків.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 9. Фітопатологічний моніторинг агроценозу картоплі.	15	2	3			10	15	2	3			10
Тема 10. Фітопатологічний моніторинг плодів культур.	15	2	3			10	15	2	3			10
Усього годин	150	20	30			100	150	20	30			100

5. Теми лабораторних занять

Заняття №	Тема заняття	Кількість годин
1	Методи діагностики хвороб рослин.	3
2	Методи експертизи зараження (заспорення) насіння зернових культур збудниками сажок.	3
3	Фітопатологічна експертиза насіння сільськогосподарських культур біологічним методом.	3
4	Визначення рівнів заспорення ґрунту конідіями <i>Bipolaris sorokiniana</i> .	3
5	Методи обліку в ґрунті склероціїв грибів роду <i>Sclerotinia</i>	3
6	Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації агроценозу сої.	3
7	Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації агроценозу ріпаку озимого	3
8	Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації агроценозу сосянику.	3
9	Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації агроценозу буряків цукрових.	3
10	Діагностика, облік та оцінка фітопатологічної ситуації агроценозу плодкових культур.	3
Усього годин		30

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

1. Розкрийте особливості візуальної діагностики хвороб рослин.
2. Які існують втрати урожаю від хвороб?
3. Розкрити суть люмінесцентної мікроскопії, як методу діагностики хвороб рослин.
4. Наведіть загальну характеристику методів обліку хвороб сільськогосподарських культур.
5. Які методи фітосанітарної діагностики відносяться до дистанційних?
6. Охарактеризуйте господарсько-економічні фактори фітосанітарної експертизи.
7. Економічні пороги шкідливості зернових колосових культур.
8. Вкажіть фази росту та розвитку рослин, коли проводять оцінку поширення та розвитку хвороб.
9. Діагностика, облік та оцінка фітосанітарної ситуації посівів пшениці.
10. Фітосанітарний паспорт поля.
11. Особливості прийняття рішень про доцільність захисних заходів проти хвороб рослин.
12. Облік хвороб технічних культур і критерії для проведення фунгіцидних обробок.
13. Які хвороби рослин за типом проявлення відносяться до галів?
14. Охарактеризувати тип прояву хвороб рослин "гнилі".

15. Які барвники використовують для покороення видимості структур грибів під час приготування мікроскопічного препарату?
16. У чому поляє гістологічний метод діагностики хвороб рослин?
17. Розкрити спосіб вологої камери та його застосування для діагностики мікозів рослин.
18. Які речовини використовують для поверхневої стерилізації рослинного матеріалу?
19. Охарактеризувати тип прояву хвороб “в’янення”.
20. Розкрити суть методики підготовки та виконання зрізів на мікротомі під час вивчення рослин.
21. У чому полягає поверхнева дезінфекція коріння та прикореневих частин рослин?
22. Рокрийте суть біологічного методу діагностики хвороб рослин.
23. Які відмінності у діагностиці фузаріозної та афаноміцетної коренові гнилі зернобобових культур?
24. Розкрити суть методів вилучення збудників хвороб із уражених рослин.
25. Які мікроміцети, що уражують корені рослин вилучаються методом принад?
26. З якою метою застосовують метод флотації?
27. Особливості приготування селективних живильних середовищ для ізоляції ґрунтових грибів.
28. В якій частині зернівки локалізується збудник звичайної кореневої гнилі пшениці?
29. Які типи ураження пшениці викликає гриб *Cochliobolus sativus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker)?
30. У чому полягає шкідливість іржастих хвороб зернових колосових культур?
31. Вплив ґрунтових умовах на розвиток гриба *Cochliobolus sativus* та розвиток звичайної кореневої гнилі.
32. Навести морфологічні ознаки за котрими ідентифікують гриба *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton. – збудника церкоспорельозної прикореневої гнилі пшениці
33. Назвати морфологічні ознаки за якими ідентифікують гриба *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & D.L. Olivier. – збудника офіобольозної кореневої гнилі.
34. Розкрити суть методу “фольгових пластинок” для лабораторної оцінки стійкості рослин пшениці озимої проти корневих гнилей.
35. У які фази росту та розвитку пшениці озимої проводять облік корневих гнилей ?
36. Особливості обліку плямистостей пшениці та ячменю.
37. Вказати зернову культуру, яка найбільше уражується церкоспорельозною кореневою гниллю.
38. Розкрити вплив способів обробітку ґрунту на розвиток хвороб рослин.

39. Як впливають дози азотних добрив на розвиток корневих гнилей пшениці?
40. Застосування біопрепаратів для контролю корневих гнилей пшениці.
41. Назвати видовий склад збудників фузаріозу колосу.
42. Охарактеризувати морфологічні та біологічні особливості грибів, що спричинюють фузаріози зернобобових культур.
43. Розкрити особливості оцінки селекційного матеріалу пшениці на стійкість проти хвороб.
44. Моніторинг борошнистої роси пшениці та ячменю.
45. Які особливості оцінка сортозразків рису у вегетаційних посудинах?
46. Особливості моніторингу хвороб кореневої системи зернових культур.
47. Розкрити стан вивчення заходів контролю сажкових хвороб пшениці та ячменю.
48. Розкрити видовий склад збудників септоріозу пшениці.
49. Навести типові на нетипові симптоми прояву фузаріозної кореневої гнилі сої.
50. Які патологічні зміни відбуваються в насінні зернових культур, уражених фузаріозом?
51. Як впливає фузаріоз качанів кукурудзи на якість насіння?
52. Розкрити симптоматику плямистей сої.
53. Яким чином агротехнічні заходи впливають на розвиток ґрунтових та повітряних інфекцій?
54. Назвати морфологічні особливості за якими ідентифікують збудників плямистостей ячменю.
55. Моніторинг сажкових хвороб кукурудзи.
56. Розкрийте можливості біоконтролю корневих гнилей рослин.
57. Які особливості методики обліку поширення та розвитку іржастих хвороб пшениці?
58. Вказати збудників, які викликають коренеїд буряків.
59. Які мікроорганізми домінують у фітопатогенному комплексі серед збудників коренеїду буряків?
60. Розкрити механізм ураження рослин буряків збудниками коренеїду.
61. Вказати місця локалізації збудників хвороб сходів у насінні цукрового буряка.
62. Фази росту та розвитку буряків цукрових, коли проводять аналіз поширення та розвитку хвороб.
63. Розкрити типи взаємодії грибів-збудників корневих гнилей цукрового буряка.
64. Як впливає фузаріоз коренеплодів на продуктивність рослин?
65. Особливості моніторингу церкоспорозу буряків цукрових.
66. Розкрийте джерела інфекції збудників хвороб рослин.

67. Вказати тривалість зберігання життєздатності збудника ризоманії буряка в цистосорусах.
68. Які види рослин уражує гриб *Rhizoctonia violacea* Tul. & C. Tul.?
69. Розкрити зміни чисельності фітопатогенних грибів – збудників коренеїду буряків залежно від системи удобрення.
70. Як впливають агротехнічні заходи на розвиток коренеїду буряків?
71. Як впливає насичення буряком сівозміни на розвиток сухої фузаріозної гнилі?
72. Назвати фактори, що впливають на уражуваність рослин буряків грибом *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk. (*Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn).
73. Розкрити спеціалізацію збудників хвороб соняшнику, ріпаку та сої.
74. Які фактори впливають на уражуваність рослин грибом *Polymyxa betae* Keskin?
75. Розкрити вплив агротехнічних заходів, що обмежують розвиток хвороб ріпаку озимого.
76. Особливості моніторингу фомозу ріпаку.
77. Які методи та способи використовують для обліку хвороб кореневої системи буряків?
78. Моніторинг хвороб бульб картоплі.
79. Моніторинг гнилей соняшнику та особливості ефективного захисту.
80. Які особливості діагностики хвороб в'янення рослин соняшнику?
81. Розкрити особливості патологічного процесу при паразитуванні на кореневій системі соняшнику вовчка.
82. Який механізм стійкості рослин соняшнику проти вовчка?
83. Охарактеризувати сучасний стан вивчення расового складу *Orobanche cymana* Wallr.
84. Розкрити комплекс заходів щодо контролю пероноспорозу соняшнику.
85. Назвіть видовий склад збудників хвороб кореневої системи томату.
86. Особливості моніторингу хвороб овочевих культур.
87. Розкритіть суть сучасних “On line” програм для моніторингу фітофторозу картоплі.
88. Охарактеризуйте сучасний стан вивчення стійкості томатів проти фузаріозного в'янення.
89. Які види антагоністичних грибів і бактерій вивчають з метою обмеження фузаріозного в'янення томатів? Ефективність їх використання.
90. Можливість застосування органічних субстратів з метою супресії збудників фузаріозу овочевих.
91. Розкрити особливості термічного та хімічного знезараження насіння овочевих культур.
92. Моніторинг пероноспорозу огірка.

93. Охарактеризуйте методи оцінки стійкості сортів і гібридів баштанних культур проти фузаріозного в'янення.

94. Охарактеризуйте шкалу для визначення інтенсивності ураження рослин томатів фузаріозним в'яненням.

95. Сучасні підходи до моніторингу парші яблуні?

96. Розкрийте перспективи використання мікробів-антагоністів проти хвороб ягідних культур.

97. Найбільш шкідливі хвороби плодових культур і винограду, їх розповсюдження у різних екологічних умовах України хвороби.

98. Розкрийте особливості обліку сезонних і хронічних хвороб плодових культур.

99. Моніторинг мілдью та оїдіуму винограду.

100. Розкрийте схеми фунгіцидного захисту винограду від найбільш шкідливих хвороб.

7. Методи навчання

Метод навчання — взаємопов'язана діяльність науково-педагогічного працівника, спрямована на засвоєння учнями системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток. У вузькому значенні метод навчання є способом керівництва пізнавальною діяльністю учнів, що має виконувати три функції: навчаючу, виховну і розвиваючу. Складовою методу навчання є прийом навчання. Прийом навчання — сукупність конкретних навчальних ситуацій, що сприяють досягненню проміжної (допоміжної) мети конкретного методу. Чим багатший арсенал прийомів у структурі методу, тим він повноцінніший та ефективніший. Методи навчання класифікують на: методи готових знань (студенти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) і дослідницький метод (передбачає активну самостійну роботу студентів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків), який найбільш повно реалізується в умовах проблемного навчання.

При вивченні дисципліни «Фітопатологічний моніторинг сучасних агроценозів» здобувачі на лекціях використовують в основному метод готових знань, тоді як на практичних — дослідницький метод. Саме останній дозволяє закріпити, узагальнити і систематизувати отримані знання.

Залежно від походження інформації виділяють: словесні, наочні та практичні методи; від мети: методи здобуття нових знань, метод формування умінь і навичок, метод застосування знань на практиці, методи творчої діяльності, методи закріплення знань, умінь і навичок, методи перевірки і оцінювання знань, умінь і навичок. На лекціях ми використовуємо презентації, адже унаочнення матеріалу покращує рівень сприйняття. Також використовуються і всі інші методи.

За особливостями навчально-пізнавальної діяльності здобувачів використовують наступні методи:

— пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: викладач організує сприймання та усвідомлення інформації, а здобувачі здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

— репродуктивний: викладач дає завдання, у процесі виконання якого слухачі здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

— проблемного виконання: викладач формулює проблему і вирішує її, здобувачі стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

— частково-пошуковий (евристичний): викладач формулює проблему, поетапно вирішення якої здійснюють здобувачі під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності учнів);

— дослідницький: викладач ставить перед здобувачами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

8. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.

2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.

3. Екзамен.

9. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів. Електронний навчальний курс дисципліни: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4954>

10. Рекомендована література

Основна література

1. Гармашов В. В., Ткаленко Г. М., Ходорчук В. Я., Борзих О. І., Піковський М. Й., Новицька Н. В., Антал Т. В., Челомбітко А. Ф., Чайковський В. М., Стефківський В. М., Калашніков В. Б., Стрихар А. Є., Сидорчук О. В., Лахтіонова С. О. Методичні рекомендації щодо проведення фітоекспертизи та оцінки протруйників на інфікованому насінні. Київ, 2019. 145 с.

2. Кирик М. М., Піковський М. Й. Фітопатологічний моніторинг. Київ: ЦП "Компринт", 2011. 248 с.

3. Кирик М. М., Піковський М. Й., Кошевський І. І., Таранухо Ю. М., Голосний П. Г., Лич С. В. Хвороби сої. Рекомендації щодо діагностики та заходів захисту. Київ: Видавництво "Дельта Дизайн", 2014. 26 с.

4. Кирик Н.Н., Піковський М.И., Азаики С. Болезни овощных культур и картофеля: монография. Киев: «ЦП Компринт», 2016. 434 с.

5. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.; За ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

6. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2022 р. Науково-виробниче видання. Афанасьєва О.Г., Баннікова К.В., Бахмут О.О. та ін. Управління фітосанітарної безпеки та контролю якості зернових Департамент фітосанітарної безпеки контролю в сфері насінництва, розсадництва та якості зерна Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Київ, 2022. 329 с.

7. Соломійчук М. П., Кирик М. М., Гунчак В. М., Піковський М. Й. Фітосанітарна безпека. Біолого-екологічні особливості мікроміцета *Polymyxa betae* K. – переносника збудника ризоманії буряків цукрових: монографія. Чернівці : Друк Арт, 2018. 263 с.

8. Федоренко В. П. Стратегія і тактика захисту рослин: монографія. Т. 2. Тактика / В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер; ред.: В. П. Федоренко. Київ, 2015. 784 с.

9. Akagbuo Nwauzoma. A review of geographic information systems and digital imaging in plant pathology application. African Journal of Agricultural Research. 2016. 11. 4172-4180.

10. Gao D., Sun Q., Hu B., Zhang S. A Framework for Agricultural Pest and Disease Monitoring Based on Internet-of-Things and Unmanned Aerial Vehicles. Sensors. 2020. 8. 20(5). 1487.

11. MacDougall S., Bayansal F., Ahmadi A. Emerging Methods of Monitoring Volatile Organic Compounds for Detection of Plant Pests and Disease. Biosensors. 2022. 12, 239. P. 3-17.

12. Mahlein, Anne-Katrin. Plant Disease Detection by Imaging Sensors – Parallels and Specific Demands for Precision Agriculture and Plant Phenotyping. Plant Disease. 2015. 100.

13. Roper J.M., Garcia J.F., Tsutsui H. Emerging Technologies for Monitoring Plant Health in Vivo. ACS Omega. 2021.12;6 (8). 5101-5107. doi: 10.1021/acsomega.0c05850.

Додаткова література

1. Піковський М.Й., Кирик М.М. Біоекологічні особливості фітопатогенних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 278 с.

2. Методичні рекомендації. Моніліоз кісточкових культур та інтегрований захист від нього. С.М.Ніколаєнко, В.М. Кондратюк, В.В. Отченашко, Ю.В. Коломієць, В.І. Бондарь, М.Й. Піковський, О.В. Башта, Д.Т. Гентош. Київ: НУБіП України, 2022. 11 с.

3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / [упорядкув. В.У. Ящук]. Київ: Юнівест Медіа, 2021. 1020 с.

4. Vuja I., Sabella E., Monteduro A.G., Chiriaco M.S., De Bellis L., Luvisi A., Maruccio G. Advances in Plant Disease Detection and Monitoring: From Traditional Assays to In-Field Diagnostics. Sensors (Basel). 2021. 18;21(6). 2129.

5. Fisher M.C., Henk D.A., Briggs C.J., Brownstein J.S., Madoff L.C., McCraw S.L., Gurr S.J. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. Nature. 2012. 11. 484(7393). 186-94. doi: 10.1038/nature10947.

6. Pikovskyi M., Solomiichuk M. 2022. Identification of mycobiota and diagnosis of soybean seed diseases. *Plant and Soil Science*, 13(1), 44-50. DOI: 10.31548/agr.13(1).2022.44-50

Інформаційні ресурси

1. Журнал: Карантин і захист рослин – режим доступу: http://archive.nbuiv.gov.ua/Portal/chem_biol/Kizr/

2. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук – режим доступу: dnsgb.com.ua

3. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів – режим доступу: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-tarozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/fitosanitarnij-monitoring>

3. Журнал: *European Journal of Plant Pathology* – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10658>

4. Журнал: *Biological Invasions* – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10530>

6. EPPO (2016) EPPO Global Database [Electronic resource]. Mode of access: <https://gd.eppo.int>.

7. European & Mediterranean Plant Protection Organization – режим доступу: <https://www.eppo.int>