

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Юлія КОЛОМІЄЦЬ

“01” 06 2023р.

“СХВАЛЕНО”

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

Протокол №10 від “18” 04 2023р.

Завідувач кафедри

Дмитро ГЕНТОШ

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП 202 Захист і карантин рослин

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Імунітет рослин”**

Спеціальність	202 - ”Захист і карантин рослин”
Освітня програма	Захист і карантин рослин
Факультет	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники:	Глим’язний В.А., к.с.-г. н., доц. Башта О.В., к.б.н., доц.

1. Опис навчальної дисципліни
"Імунітет рослин"

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Галузь знань	<i>20 Аграрні науки та продовольство</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
Спеціальність	<i>202 Захист і карантин рослин</i>
Освітня програма	<i>Захист і карантин рослин</i>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Основна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є у навчальному плані)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	5
Семестр	7	9
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	118 год.
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	4 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

В умовах інтенсифікації сільського господарства значна увага приділяється захисту рослин від хвороб і шкідників, що дає можливість одержувати великі і сталі врожаї.

Найбільш прогресивним і раціональним напрямом в стратегії захисту рослин є розробка і впровадження інтегрованих систем, в яких передбачається біологізація захисту і переведення її на екологічну і економічну основу, в якій імунітет рослин до шкідливих організмів займає провідне місце.

Блискуче обґрунтування ролі стійких сортів зроблено основоположником вчення про імунітет рослин академіком М.І.Вавіловим. Досягнення вітчизняних вчених по вивченню стійкості рослин до хвороб і шкідників за останні роки та створення і впровадження у виробництво стійких сортів переконливо підтверджують вірність напрямку як радикального засобу захисту рослин. На стійких сортах і гібридах в багато разів зменшується обсяг використання пестицидів, що сприяє збереженню і активізації корисних комах і інших компонентів агробіоценозів. При розвитку шкідливих організмів на стійких сортах значно зменшується їх біопотенціал і можливість масових розмножень шкідників і збудників захворювань.

Створення та впровадження стійких сортів і гібридів дає величезний економічний ефект.

Завданням вивчення курсу "Імунітет рослин" є оволодіння студентами теоретичними і практичними навиками одержання нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур, стійких до хвороб і шкідників.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати: значення, завдання "Імунітету рослин" та його місце в загальній концепції спеціальності 202 «Захисту і карантину рослин»; існуючі імунологічні методи захисту рослин; спеціальні прилади, що застосовуються для отримання первинних даних для імунологічних досліджень.

Уміти: студент повинен оволодіти методами створення інфекційних фонів для штучного зараження рослин, шкалами оцінки їх стійкості до хвороб і шкідників, а також відбором стійких рослин для подальшого їх розмноження в розсадниках, суперелітних і елітних посівах.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин і застосовувати теоретичні знання та методи іто санітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

СК 11. Застосовувати сучасні методи біотехнології, які базуються на використанні культури клітин *in vitro* для одержання екологічно безпечних біологічних препаратів для контролю шкідливих організмів та підвищення стійкості рослин на генетичному рівні за дії селективних чинників патогенності. Здійснювати молекулярну діагностику збудників та ідентифікацію генів стійкості.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 6. Коректно використовувати доцільні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування об'єктів агробіоценозів та підтримання їх стабільності для збереження природного різноманіття.

ПРН 16. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

3. Структура навчальної дисципліни «Імунітет рослин» для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Імунітет на рівні рослинного організму												
Тема 1. Історія виникнення і розвитку вчення про імунітет рослин	6	2				4	6	1				5
Тема 2. Роль і місце імунітету рослин в сучасному інтенсивному землеробстві.	4			2		2	4					4
Тема 3. Загальна характеристика категорій рослинного імунітету.	16	4		2		10	16					16
Тема 4. Фізіологічна спеціалізація фітопатогенів і її значення для селекції на імунітет. Мінливість фітопатогенних організмів.	8	2		4		2	8					8
Тема 5. Споріднена еволюція рослин-живителів і патогенів. Вплив антропогенного фактора на характер взаємовідносин рослина-живитель – патоген. Молекулярні аспекти	6	2		2		2	6					6

взаємовідносин												
Всього за модуль 1	40	10		10		20	40	1				39
Модуль 2. Типи стійкості рослин проти шкідливих організмів												
Тема 6. Типи стійкості рослин проти мікозів – пасивна, активна, набута. Фактори пасивного імунітету: анатомо-морфологічні, функціональні і фізіологічні, хімічні особливості рослин, фізіологічно активні речовини, алкалоїди, глікозиди, ефірні олії та інші речовини.	28	6		6		16	28	1				27
Тема 7. Фактори активної стійкості: антиінфекційні, антитоксичні захисні реакції; індукована витривалість рослин на проникнення патогена, надчутливість, утворення фітоалексинів, активування окислювальних процесів, новоутворення білків, припинення синтезу речовин, життєво необхідних для розвитку патогена	20	4		4		12	20					20
Тема 8. Типи стійкості рослин проти бактеріозів, вірозів, квіткових паразитів. Сигнальні молекули і сигнальні системи у рослин та фітоімунітет	6	2		2		2	6					6
Тема 9. Відмінності між системами рослина-живитель – патоген і кормова рослина – фітофаг. Типи пошкоджень рослин фітофагами. Фактори стійкості рослин проти фітофагів. Система імунних бар'єрів у рослин. мінливість фітофагів і проблема втрати	12	4		4		4	12					12

сортами стійкості.												
Тема 10. Імунологічні основи підвищення стійкості рослин проти шкідливих організмів	4	1		1		2	4					4
Тема 11. Методи штучного підвищення імунітету рослин.	10	3		3		4	10					10
Всього за модуль 2	80	20		20		40	80	1				79
Всього	120	30		30		60	120	2				118

4. Теми семінарських занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	
2		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	
2		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Прояв імунітету і стійкості пшениці до іржастих хвороб.	3
2	Прояв імунітету та стійкості до фітофторозу на бульбах картоплі.	3
3	Структурно- морфологічні фактори імунітету. Вивчити особливості будови покривних тканин рослин на ураження хворобами.	2
4	Проведення анатомічного аналізу кутикулярного шару плодів різних за стійкістю до парші сортів яблуни.	2
5	Фітонцидні властивості рослин, їх роль в імунітеті.	4
6	Виявлення різниці прорихів у сприйнятливою та стійкого до збудника іржі сортів пшениці.	4

7	Фагоцитоз- явище фізіологічного імунітету рослин.	4
8	Визначення особливостей будови стійких та сприйнятливих сортів рослин до шкідників	4
9	Методи ідентифікації фізіологічних рас.	4
Всього		30

7. Теми для самостійної роботи

№	Назва роботи	Кількість годин
Модуль 1. Імунітет на рівні рослинного організму		
1	Історія виникнення і розвитку вчення про імунітет рослин	4
2	Роль і місце імунітету рослин в сучасному інтенсивному землеробстві.	2
3	Загальна характеристика категорій рослинного імунітету.	10
4	Фізіологічна спеціалізація фітопатогенів і її значення для селекції на імунітет. Мінливість фітопатогенних організмів.	2
5	Споріднена еволюція рослин-живителів і патогенів. Вплив антропогенного фактора на характер взаємовідносин рослина-живитель – патоген. Молекулярні аспекти взаємовідносин	2
Модуль 2. Типи стійкості рослин проти шкідливих організмів		
6	Типи стійкості рослин проти мікозів – пасивна, активна, набута. Фактори пасивного імунітету: анатомо-морфологічні, функціональні і фізіологічні, хімічні особливості рослин, фізіологічно активні речовини, алкалоїди, глікозиди, ефірні олії та інші речовини.	16
7	Фактори активної стійкості: антиінфекційні, антитоксичні захисні реакції; індукована витривалість рослин на проникнення патогена, надчутливість, утворення фітоалексинів, активування окислювальних процесів, новоутворення білків, припинення синтезу речовин, життєво необхідних для розвитку патогена	12
8	Типи стійкості рослин проти бактеріозів, вірозів, квіткових паразитів. Сигнальні молекули і сигнальні системи у рослин та фітоімунітет	2
9	Відмінності між системами рослина-живитель – патоген і кормова рослина – фітофаг. Типи пошкоджень рослин фітофагами. Фактори стійкості рослин проти фітофагів. Система імунних бар'єрів у рослин. мінливість фітофагів і проблема втрати сортами стійкості.	4

10	Імунологічні основи підвищення стійкості рослин проти шкідливих організмів	2
11	Методи штучного підвищення імунітету рослин.	4
Всього		60

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Питання 1. Використання стійких сортів радикально впливає на:

Питання 1. Фагоцитарна теорія І. І. Мечнікова заснована на

Питання 2. Механічна теорія австралійського дослідника Кобба, заснована на:

Питання 3. Хемотропічна теорія англійського вченого Массі заснована

Питання 4. Фагоцитарна теорія І. І. Мечнікова заснована на

Питання 5. Теорія М. І. Вавилова про спеціалізацію патогенів по сортах та районах вирощування рослин заснована на

Питання 6. Теорія імуногенеза М. С. Дуніна заснована на

Питання 7. Фітонцидна теорія Б. Токіна заснована на

Питання 8. Перший етап інфекційного процесу:

Питання 9. Другий етап інфекційного процесу:

Питання 10. Третій етап інфекційного процесу:

Питання 11. Механізми стійкості рослини на першому етапі інфекційного процесу:

Питання 12. Механізми стійкості рослини на другому етапі інфекційного процесу:

Питання 13. Механізми стійкості рослини на третьому етапі інфекційного процесу:

Питання 14. Здатність патогенного організму інфікувати рослину, отримувати від неї поживні речовини, розмножуватись в її тканинах це:

Питання 15. Здатність патогенного організму викликати хвороби рослин це:

Питання 16. Здатність окремих рас патогенних організмів уражувати окремі сорти рослин це:

Питання 17. Шляхи проникнення грибів, як збудників хвороб у тканини рослин:

Питання 18. Шляхи проникнення бактерій, як збудників хвороб у тканини рослин:

Питання 19. Шляхи проникнення вірусів, як збудників хвороб у тканини рослин:

Питання 20. Шляхи проникнення квіткових паразитів, як збудників хвороб у тканини рослин:

Питання 21. Необхідними умовами для проростання спор фітопатогенних грибів є:

Питання 22. Розрізняють типи імунітету рослин:

Питання 23. За Д. Д. Вердеревським спадковий імунітет має слідуючи градації:

Питання 24. За Д. Д. Вердеревським спадковий імунітет ділять на:

Питання 25. Стійкість специфічна і дійсна лише проти деяких рас патогенна при: Питання 26. Стійкість не специфічна і діє проти всіх рас патогенна при:

Питання 27. Здатність рослинного організму формувати задовільний урожай при тому чи іншому ступеню ураження:

Питання 28. Набутий імунітет поділяють на:

Питання 29. Інфекційний набутий імунітет поділяють на:

Питання 30. Способи імунізації:

Питання 31. Імунітет, який виникає в результаті перенесення рослиною захворювання:

Питання 32. Обробіток рослин послабленими культурами патогенів або екстрактами з них:

Питання 33. Габітус – механізм стійкості рослин при:

Питання 34. Восковий наліт – механізм стійкості рослин при:

Питання 35. Фітонциди – механізм стійкості рослин при:

Питання 36. Кількість та будова продихів – механізм стійкості рослин при: Питання 37. Еректоїдність листків – механізм стійкості рослин при:

Питання 38. Товщина кутикули – механізм стійкості рослин при:

Питання 39. Наявність вільних амінокислот – механізм стійкості рослин при:

Питання 40. Утворення фітоалексинів – механізм стійкості рослин при:

Питання 41. Особливості проростання насіння – механізм стійкості рослин при:

Питання 42. Швидкість утворення ранової епідерми – механізм стійкості рослин при:

Питання 43. Особливості цвітіння – механізм стійкості рослин при:

Питання 44. Будова склеренхімної та флоентимної тканини, як механізм стійкості рослин при:

Питання 45. Реакція некрозоутворення – механізм стійкості рослин при:

Питання 46. Фагоцитоз – механізм стійкості рослин при:

Питання 47. Глікозиди – механізм стійкості рослин при:

Питання 48. Фенольні сполуки, як механізм стійкості рослин при:

Питання 49. Терпеноїди – механізм стійкості рослин при:

Питання 50. Висока відносна вологість повітря – необхідна умова для:

Питання 51. Наявність краплинно – рідкої вологи – необхідна умова для: Питання 52. Надчутливість це:

Питання 53. Швидкість некрозоутворення залежить від:

- Питання 54. Інгібітори розвитку патогенних організмів це:
- Питання 55. Терпеноїди відносяться до:
- Питання 56. Фенольні сполуки відносяться до:
- Питання 57. Глікозиди відносяться до:
- Питання 58. Фітоалексини відносяться до:
- Питання 59. Терпеноїди продуктом синтезу :
- Питання 60. В синтезі терпеноїдів беруть участь слідуєчі групи ферментів:
- Питання 61. Конденсація 2 –х молекул ізопрену під час синтезу терпеноїдів називають:
- Питання 62. Конденсація 3 –х молекул ізопрену під час синтезу терпеноїдів називають:
- Питання 63. Конденсація 4 –х молекул ізопрену під час синтезу терпеноїдів називають:
- Питання 64. Терпеноїди в системі стійкості рослини характеризуються:
- Питання 65. Монотерпени характеризуються:
- Питання 66. Секвитерпени характеризуються:
- Питання 67. Дитерпени характеризуються:
- Питання 68. Терпеноїди є складовою частиною:
- Питання 96. В окисненні дифінолів приймають участь слідуєчі ферменти: Питання 70. У відновленні дифінолів приймають участь слідуєчі ферменти: Питання 71. Градієнтом токсичності при окисненні фенолів є:
- Питання 72. В руйнуванні глікозидів беруть участь слідуєчі ферменти:
- Питання 73. Утворення папілл – механізм стійкості рослин при:
- Питання 74. Використання стійких сортів радикально впливає на:
- Питання 75. Панцирність насіння – механізм стійкості рослин при:
- Питання. 76.Сорти, які мають декілька генів стійкості, кожен з яких визначає стійкість до певної фізіологічної раси

Пакет тестових завдань Варіант № 1

Питання 1. Використання стійких сортів радикально впливає на:		Питання 16. Особливості цвітіння– механізм стійкості рослин при:	
1	Обсяги застосування пестицидів, охорону навколишнього середовища	1	Зараженні
2	Смертність шкідливих організмів	2	Паразитизмі
3	Підвищення плодючості шкідливих організмів	3	Заспоренні
4	Підвищення родючості ґрунту	4	Споруляції
Питання 2. Механічна теорія австралійського дослідника Кобба, заснована на:		Питання 17. Будова склеренхімної та флоємної тканини, як механізм стійкості рослин при:	
1	Відсутності в клітинному соку рослин речовин, необхідних для	1	Зараженні

	паразитування шкідливих організмів		
2	Кислотності клітинного соку	2	Паразитизмі
3	Анатомо – морфологічних захисних пристосуваннях рослин	3	Заспоренні
4	Захваті клітинами живих організмів інородних органічних включень з подальшим їх внутріклітинним перетравленням	4	Споруляції
5	Особливостях взаємодії патогенна і рослини в різні періоди розвитку рослини	Питання 18. Утворення папілл – механізм стійкості рослин при:	
Питання 3. Інгібітори розвитку патогенних організмів це:		1	Зараженні
1	Хімічні сполуки, що стримують ріст, споруляцію та синтез патогенних організмів	2	Паразитизмі
2	Хімічні сполуки, що стимулюють ріст, споруляцію та синтез патогенних організмів	3	Заспоренні
3	Хімічні сполуки, що стримують ріст, споруляцію, синтез та активність метаболітів патогенних організмів	4	Споруляції
4	Хімічні сполуки, що стимулюють ріст, споруляцію, синтез та активність метаболітів патогенних організмів	Питання 19. Реакція некрозоутворення – механізм стійкості рослин при:	
Питання 4. Фітонцидна теорія Б. Токіна заснована на		1	Зараженні
1	Відсутності в клітинному соку рослин речовин, необхідних для паразитування шкідливих організмів	2	Паразитизмі
2	Кислотності клітинного соку	3	Заспоренні
3	Антибіотичних властивостях деяких речовин, що містяться в рослині	4	Споруляції
4	Захваті клітинами живих організмів інородних органічних включень з подальшим їх внутріклітинним перетравленням	Питання 20. Фагоцитоз – механізм стійкості рослин при:	
5	Особливостях взаємодії патогенна і рослини в різні періоди розвитку рослини	1	Зараженні
Питання 5. Перший етап інфекційного процесу:		2	Паразитизмі
1	Зараження	3	Заспоренні
2	Паразитизм	4	Споруляції
3	Заспорення	Питання 21. Глікозиди – механізм стійкості рослин при:	
4	Споруляція	1	Зараженні
Питання 6. Механізми стійкості рослини на другому етапі інфекційного процесу:		2	Паразитизмі

1	Габітус, еректоїдність листків, восковий наліт, наявність трихом	3	Заспоренні
2	Говщина кутикули, кількість продохів, фітонциди	4	Споруляції
3	Наявність вільних органічних	Питання 22. Фенольні сполуки, як механізм стійкості рослин при:	
4	Габітус, реакція надчутливості, восковий наліт, фітонциди	1	Зараженні
Питання 7. Кількість та будова продохів – механізм стійкості рослин при:		2	Паразитизмі
1	Зараженні	3	Заспоренні
2	Паразитизмі	4	Споруляції
3	Заспоренні	Питання 23. Терпеноїди – механізм стійкості рослин при:	
4	Споруляції	1	Зараженні
Питання 8. Еректоїдність листків – механізм стійкості рослин при:		2	Паразитизмі
1	Зараженні	3	Заспоренні
2	Паразитизмі	4	Споруляції
3	Заспоренні	Питання 24. Набутий імунітет поділяють на:	
4	Споруляції	1	Інфекційний і нестерильний
Питання 9. Імунітет, який виникає в результаті перенесення рослиною захворювання:		2	Інфекційний і неінфекційний
1	Інфекційний	3	Неінфекційний і стерильний
2	Неінфекційний	4	Неінфекційний і нестерильний
3	Стерильний	Питання 25. Здатність патогенного організму інфікувати рослину, отримувати від неї поживні речовини, розмножуватись в її тканинах це:	
4	Нестерильний	1	Патогенність
Питання 10. Наявність вільних амінокислот – механізм стійкості рослин при:		2	Вірулентність
1	Зараженні	3	Агресивність
2	Паразитизмі	4	Шкодочинність
3	Заспоренні	Питання 26. Здатність окремих рас патогенних організмів уражувати окремі сорти рослин це:	
4	Споруляції	1	Патогенність
Питання 11. Панцирність насіння – механізм стійкості рослин при:		2	Вірулентність
1	Зараженні	3	Агресивність
2	Паразитизмі	4	Шкодочинність
3	Заспоренні	Питання 27. Розрізняють дві категорії стійкості рослин до шкідливих комах:	
4	пошкодження	1	Неушкодженість, ушкодженість
Питання 12. Особливості проростання насіння – механізм стійкості рослин при:		2	Ушкодженість, витривалість

1	Зараженні	3	Неушкодженість, толерантність
2	Паразитизмі	4	Толерантність, витривалість
3	Заспоренні	Питання 28. Шляхи проникнення бактерій, як збудників хвороб у тканини рослин:	
4	Споруляції	1	Через кутикулу, продихи, механічні пошкодження
Питання 13. Восковий наліт – механізм стійкості рослин при:		2	Через продихи, механічні пошкодження
1	Зараженні	3	Через механічні пошкодження
2	Паразитизмі	4	Через покривні тканини
3	Заспоренні	Питання 29. Імунізацію рослин поділяють на:	
4	Споруляції	1	Біологічна, променева
Питання 14. Швидкість утворення ранової епідерми – механізм стійкості рослин при:		2	Променева, хімічна
1	Зараженні	3	Хімічна, біологічна
2	Паразитизмі	4	Хімічна, вакцинація
3	Заспоренні	Питання 30. Висока відносна вологість повітря – необхідна умова для:	
4	Споруляції	1	Зараження
Питання 15. Вакцинація носить:		2	Встановлення паразитичних стосунків
1	Неспецифічний характер	3	Заспорення
2	Специфічний характер	4	Пошкодження шкідниками
3	Комбінований характер		
4	Некомбінований характер		

9.Методи навчання

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально - ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть в організації

активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, – перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

10. Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою

рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про проведення в дію від 26.04.2023 р. № 10).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{ДИС}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

12. Навчально - методичне забезпечення

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

З дисципліни розроблено Електронний навчальний курс Імунітет рослин / Глимязний В.А., Башта О.В. веб-сайт: URL:

<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=3804>

Глим'язний В.А., Гентош Д.Т., Башта О.В. Імунітет рослин: методичні вказівки до лабораторних робіт з імунітету рослин для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». Київ: НУБіП України. 2018. 113с.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основна література:

1. Ковалишина Г.М., Дмитренко Ю.М., Макаруч О.С. Генетика імунітету рослин проти хвороб і шкідників: навчальний посібник. Київ: НУБіП України. 2021. 181с.
2. Шевченко Ж. П., Мостов'як І. І. та ін. Захист рослин. Терміни і поняття: навчальний посібник. Умань: Сочінський М. М. 2019. 408 с.
3. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Дерменко О.П., Глим'язний В.А. Фітопатологія: підручник. Київ: Ліра – К. 2019. 548 с.
4. Рожкова Т.О., Татарінова В. І., Бурдуланюк А.О. Імунітет рослин: навчальний посібник. Суми. СНАУ. 2018. 76 с.

Додаткові джерела:

1. Осьмачко О.М. Бакуменко О. М., Власенко В. А. Створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за стійкістю до листових хвороб в умовах північно-східного Лісостепу: монографія. Суми: Нова принт. 2020. 214 с.
2. Гаврилюк М.М., Соколов В.М., Жемойда В.Л. Практичне насінництво та насіннезнавство сільськогосподарських рослин: навчальний посібник. Вінниця, 2019. 286с.
3. Власенко В. А., Осьмачко О. М., Бакуменко О. М. Методичні рекомендації щодо виділення ліній пшениці з груповою стійкістю до хвороб, які є носіями пшенично-житніх транслокацій. Суми : ФОП Литовченко Є.Б.. 2020. 154 с.

Інтернет джерела:

1. Навчально-інформаційний портал Національного університету біоресурсів і природокористування України: веб-сайт. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua>
2. Наукова бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України: веб-сайт. URL: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
3. Офіційний сайт компанії "Сингента" веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/>;
4. Офіційний сайт компанії "Байєр" веб-сайт. URL: <https://www.bayer.com/>;
5. Офіційний сайт компанії "Дюпон" веб-сайт. URL: <http://dupont.com/>;
6. Журнал "Пропозиція" веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/>.
7. Дмитрієв О. П. Секрети рослинного імунітету. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/2006-1-dmitriev.pdf>

8. Імунітет рослин — Енциклопедія Сучасної України. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=13288

9. Сучасні аспекти фітопатології та фітоімунології. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: https://mycology.univer.kharkov.ua/wpcontent/uploads/2020/09/PhD_PlantPathology_2020.pdf

10. Спеціалізація фітопатогенних мікроорганізмів і її роль у взаємовідносинах рослинаживитель-патоген. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: <http://kursak.net/specializaciya-fitopatogennix-mikroorganizmiv-i-%D1%97%D1%97-rol-uvzayemovidnosinax-roslina-zhivitel-patogen/>

11. Остапченко Л.І., Синельник І.В., Компанець І.В. Біологічні мембрани та основи внутрішньоклітинної сигналізації. [Електронний ресурс]. Режим доступу до статті: http://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Upload/Kafedry/Biochimiya/biblioteka_new/Biomembranes_Ostapchenko/HBOOK005_BioMembranes_Ostapchenko_book.pdf