

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра мікології та фітоімунології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**МОЛЕКУЛЯРНІ ОСНОВИ ІМУНІТЕТУ РОСЛИН**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 0401 – Природничі науки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

напрямок \_\_\_\_\_ 6.040102 - Біологія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітня програма \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни \_\_\_\_\_ за вибором \_\_\_\_\_  
обов'язкова / за вибором

факультет \_\_\_\_\_ біологічний \_\_\_\_\_

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“ 29 ” серпня 2018 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: С.М. Шамрай, канд. біол. наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри

Мікології та фітоімунології

Протокол від « 27 » серпня 2018 року № 1

В.о. завідувача кафедри мікології та фітоімунології

(підпис)

(Ю.Г. Шкорбатов)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

Біологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 28 ” серпня 2018 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

(підпис)

Мартиненко В.В.

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Молекулярні основи імунітету рослин” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки перший (бакалаврський)  
(назва рівня вищої освіти)

напряму 6.040102 Біологія

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Молекулярні основи імунітету рослин» є формування у студентів комплексного уявлення щодо основ сучасної фітоімунології.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Молекулярні основи імунітету рослин» є дати студентам узагальнені відомості щодо молекулярних механізмів взаємодії рослин та їх паразитів; генетично-молекулярних основ стійкості рослин; використання сучасних досягнень науки у галузі фітобіотехнології, зокрема сучасних методів конструювання стійких до несприятливих чинників довкілля сортів та гібридів рослин.

#### 1.3. Кількість кредитів

Кількість кредитів – 3.

#### 1.4. Загальна кількість годин

Загальна кількість годин – 90.

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
20 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
10 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
0	0
Самостійна робота	
60 год.	76 год.
Індивідуальні завдання	
0	

## 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатним осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про будову, особливості життєвого циклу та шляхи передавання певного збудника.

### 1.6.1. Знання:

- факторів патогенності і вірулентності фітопатогенних грибів;
- факторів патогенності і вірулентності фітопатогенних бактерій;
- особливостей реплікації різних груп фітопатогенних вірусів і віроїдів;
- механізмів пасивного і активного імунітету рослин;
- особливостей двох форм вродженого імунітету рослин;

### 1.6.2. Вміння:

- узагальнювати експериментальні дані у царині імунітету рослин;
- складати програми конструювання стійких до хвороб сортів і ліній рослин методами генетичної інженерії.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### *Розділ 1. Властивості фітопатогенних організмів.*

#### *Тема 1. Особливості фітопатогенних грибів і оомицетів.*

Пошук хазяїна, проростання спори, методи проникнення в рослину. Захворювання. Бар'єри хазяїна та їх подолання. Перехід патогенів в стан спокою. Детоксикація фітоантиципінів і фітоалексинів. АТФ-зв'язуючі касетні транспортери (АВС-транспортери) і виведення токсичних речовин з клітин грибів. Пригнічення утворення видів активного кисню. Становлення інфекції: токсини, структура і функція гаусторій, запобігання старінню листя – роль цитокінінів і поліамінів.

#### *Тема 2. Особливості фітопатогенних бактерій.*

Хвороби рослин, які викликають бактерії. Біоплівки і комунікація між бактеріями. Проникнення бактерій в рослину. Індукція експресії генів бактерій факторами хазяїна. Роль руйнуючих клітинні стінки ферментів. Роль токсинів. Роль фітогормонів. Система секреції типу III фітопатогенних бактерій. Нгр-пілі. Регуляція генів *hrp*.

#### *Тема 3. Особливості фітопатогенних вірусів.*

Структура фітопатогенних вірусів. Особливості трансляції і реплікації вірусів з різним складом геному. Віроїди. Передача вірусів від рослини до рослини. Пересування вірусів. Близький транспорт. Дальній транспорт.

### *Розділ 2. Механізми стійкості рослин.*

#### *Тема 1. Попередньо сформований захист.*

Структурні бар'єри. Бордюрні клітини кореня. Фітоантиципіни. Стратегія стійкості (антимікробні речовини рослинних покривів, антимікробні речовини живих клітин).

#### *Тема 2. Активна захисна реакція рослин.*

Активна захисна реакція рослин. Продукування видів активного кисню й оксиду азоту (окислювальний спалах). Укріплення клітинних оболонок. Перепрограмування транскрипції й синтез РР-білків та інших пов'язаних із захистом білків. Синтез фітоалексинів. Синтез саліцилової та жасмонової кислот. Глушіння генів як реакція стійкості до вірусів. Реакція надчутливості. Системна набута стійкість.

#### *Тема 3. Форми вродженого імунітету рослин.*

Імунітет, індукований асоційованими з мікроорганізмами молекулярними структурами й імунітет, індукований ефекторами патогенів. МAMPs та їх рецептори. Індукція шляхів трансдукції

сигналів рецепторами MAMPs. Взаємодія «ген-на-ген». Гени стійкості й білки, які ними коду-ються. Функціонування білків стійкості. Сигнальні шляхи, які запускаються білками стійкості. Координація надчутливої гибелі клітин. Ефектори патогенів і їх мішені в рослинах. Контрастні механізми стійкості до біотрофів і некротрофів.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин							
	денне відділення				заочне відділення			
	усього	л.	сем.	с/р	усього	л.	сем.	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Розділ 1. Властивості фітопатогенних організмів.</b>								
Тема 1	14	3	1	10	13	1	-	12
Тема 2	15	3	2	10	15	2	-	13
Тема 3	16	4	2	10	15	2	-	13
Разом за розділом 1	45	10	5	30	43	5	-	38
<b>Розділ 2. Механізми стійкості рослин.</b>								
Тема 1	15	3	2	10	14	1	1	12
Тема 2	16	4	2	10	16	2	1	13
Тема 3	14	3	1	10	17	2	2	13
Разом за розділом 2	45	10	5	30	47	5	4	38
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>76</b>

### 4. Темі семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне відділення	заочне відділення
1	Особливості фітопатогенних грибів і ооміцетів як збудників хвороб рослин.	2	0,5
2	Особливості фітопатогенних бактерій і вірусів як збудників хвороб рослин.	2	0,5
3	Попередньо сформований захист рослин.	2	1
4	Активна захисна реакція рослин.	2	1
5	Форми вродженого імунітету рослин.	2	1
<b>Разом</b>		<b>10</b>	<b>4</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету.

Види, зміст самостійної роботи	2 курс, 4 семестр	
	Денна	Заочна
Опрацювання навчального матеріалу	20	30
Підготовка до контрольної роботи	15	20
Підготовка до екзамену	25	26
<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>76</b>

## 6. Індивідуальне завдання

### 7. Методи контролю

Оцінювання письмової контрольної роботи, поточний контроль на семінарах, підсумковий письмовий контроль.

### 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, контрольна робота, тест						Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1			Розділ 2						
T1	T2	T3	T1	T2	T3				
5	5	5	5	5	5	30	60	40	100

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология: Уч. пособие.–М.: Изд. Общ-ва фитопатологов, 2001, 302с.
2. Метлицкий Л.В., Озерецковская О.Л. и др., Биохимия иммунитета, покоя, старения растений, М.: Наука, 1984, 264с.
3. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений, М.: Колос, 1979, 272с.
4. Agrios G.N. Plant pathology /5th ed.: Elsevier Academic Press, 2005, 948 p.
5. Dickinson M. Molecular plant pathology.– London, New York: BIOS Scientific Publishers, 2003, 273 p.
6. Strange R.N. Introduction to plant pathology. – New York: John Wiley & Sons, 2003, 497 p.

### Допоміжна література

1. Ванюшин Б. Ф. Апоптоз у растений // Успехи биологической химии, т. 41, 2001, с. 3—338.
2. Altenbach D., Robatzek S. Pattern recognition receptors: from the cell surface to intracellular dynamics // MPMI Vol. 20, No. 9, 2007, pp. 1031–1039.
3. Balbi V., Devoto A. Jasmonate signalling network in Arabidopsis thaliana: crucial regulatory nodes and new physiological scenarios // New Phytologist (2008) 177: 301–318.
4. Bent A.F. Mackey D. Elicitors, effectors, and R genes: the new paradigm and a lifetime supply of questions // Annu. Rev. Phytopathol. 2007.45:399-436.
5. Catanzariti A.-M., Dodds P.N., Ellis J.G. Avirulence proteins fromhaustoria-forming pathogens // FEMS Microbiol Lett 269 (2007) 181–188.
6. Citovsky V., Kozlovsky S.V., Lacroix B., Zaltsman A., Dafny-Yelin M., Vyas S., Tovkach A., Tzfira T. Biological systems of the host cell involved in Agrobacterium infection // Cellular Microbiology (2007) 9(1), 9–20.

7. Da Cunha L., Sreerekha M.-V., Mackey D. Defense suppression by virulence effectors of bacterial phytopathogens // *Current Opinion in Plant Biology* 2007, 10:349–357.
8. Dodds P.N., Rathjen J.P. Plant immunity: towards an integrated view of plant–pathogen interactions // *Nature Reviews Genetics*, Volume 11 August 2010, 539–546.
9. Garcia-Brugger A., Lamotte O., Vandelle E., Bourque S., Lecourieux D., Poinssot B., Wendehenne D., Pugin A. Early signaling events induced by elicitors of plant defenses // *MPMI* Vol. 19, No. 7, 2006, pp. 711–724.
10. He P., Shan L., Sheen J. Elicitation and suppression of microbe-associated molecular pattern-triggered immunity in plant–microbe interactions // *Cellular Microbiology* (2007) 9(6), 1385–1396.
11. Tzfira T., Citovsky V. Agrobacterium-mediated genetic transformation of plants: biology and bio-technology // *Current Opinion in Biotechnology* 2006, 17:147–154.

**10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

Сайт The American Phytopathological Society: <http://www.apsnet.org/about/Pages/default.aspx>

Комплект мультимедійних презентацій, конспект лекцій з курсу.