

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра захисту рослин ім. доц. Мішньова А.К.

**ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри захисту
рослин ім. доц. Мішньова А.К.**

“ _____ ” _____ 2019 __р.
_____ (В.А. Власенко)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОЛЕКУЛЯРНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОСТОСУНКІВ РОСЛИН ТА ЇХНІХ ПАРАЗИТІВ**

Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»

Факультет: агротехнологій та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	скорочений термін
Кількість кредитів - 4	Галузь знань: 20 "Аграрні науки та продовольство"	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 5		2019-2020й	
		Курс	
Загальна кількість годин - 120		1	
		Семестр	
		2	
	Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2	Рівень вищої освіти: <i>третій (освітньо-науковий)</i> Ступінь вищої освіти: доктор філософії (PhD)	12 год.	
		Практичні, семінарські	
		Практичні	
		24 год.	
		Самостійна робота	
		Індивідуальні заняття: 84	
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів професійних знань щодо особливостей молекулярної взаємодії рослин з патогенами, типів та особливостей паразитизму фітопатогенних мікроорганізмів, генетики стійкості рослин до шкідливих організмів.

Завдання: розуміння генетичних механізмів захисту у рослин проти шкідливих організмів, особливостей взаємодії організмів на біохімічному та молекулярному рівнях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- молекулярні механізми стійкості рослин до хвороб та шкідників;
- молекулярні особливості паразитизму шкідливих організмів;
- генетику стійкості рослин та патогенності мікроорганізмів;

вміти:

- визначати характер взаємодії рослин та мікроорганізмів;
- визначати ступінь паразитизму патогенів;
- визначати трофність мікроорганізмів.
- визначати вірулентність та агресивність патогенів.

Загальні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

Шифр	Загальні компетентності
ЗК 1	Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, самовдосконалюватись та формувати системний науковий світогляд
ЗК 2	Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень, синтезу цілісних знань, комплексного вирішення проблем
ЗК 3	Здатність до абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності.
ЗК 5	Здатність генерувати нові ідеї та приймати обґрунтовані рішення для досягнення поставлених цілей.
ЗК 8	Здатність виявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
ЗК 11	Здатність готувати наукові тексти, представляти, обговорювати, вести дискусії та наукову полеміку щодо результатів своєї наукової роботи державною та іноземною мовами в обсязі, достатньому для повного розуміння, демонструючи культуру наукового усного і писемного мовлення.

Фахові компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

Шифр	Фахові компетентності
ФК 1	Здатність застосовувати методики щодо визначення та ідентифікації шкідливих організмів, проводити науково-обґрунтовану фітосанітарну діагностику в агробіоценозах та контролювати і управління щільність шкідливих організмими.
ФК 2	Вміння розробляти дієві наукові моделі та технологічні схеми визначення об'єктів регулювання з метою забезпечення дотримання фітосанітарних заходів у імпортно-експортній продукції і новітніх системах ведення рослинництва.
ФК 3	Здатність виявляти закономірності розвитку і поширення комплексу

	шкідливих організмів і розробляти науково-обґрунтовані захисні заходи.
ЗК 5	Вміння розробляти технологічні схеми ефективного контролю комплексу шкідливих організмів на основі закономірних знань і вмінь у сфері ентомології, фітопатології та гербології.
ЗК 6	Здатність проводити лабораторні дослідження, аналізувати взаємостосунки рослин і шкідливих організмів із розробкою методології управління шкідливими організмами на видовому і популяційному рівнях на сільськогосподарських об'єктах цільового та нецільового призначення.

**Очікувані результати навчання з дисципліни
Програмні результати**

Шифр	Програмні результати
ПРН 3	Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань, керуючись принципами академічної доброчесності та наукової етики.
ПРН 7	Вміти працювати з різними літературними джерелами, здійснювати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію. Розуміння наукових статей у сфері обраної спеціальності. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін.
ПРН 8	Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень, різних інформаційних джерел, наукової літератури, досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань захисту і карантину рослин. Відслідковувати найновіші досягнення в галузі та знаходити наукові джерела, що мають відношення до сфери наукових інтересів здобувача. Аналізувати інформаційні джерела, виявляти протиріччя і невирішені раніше проблеми або їх частини, формулювати робочі гіпотези.
ПРН 9	Розуміти особливості структури та уміти готувати наукові роботи (монографії, наукової статті тощо), керуючись принципами академічної доброчесності. Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз.
ПРН 14	Ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження з захисту і карантину рослин, які приводять до отримання нових знань.
ПРН 21	Комбінувати поєднання різних технологічних прийомів проведення наукових досліджень у тому числі лабораторних для вирішення типових професійних завдань з урахуванням вітчизняних та світових стандартів із захисту і карантину рослин. Виконувати дослідження відповідно до методик.

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Особливості взаємодії патогенів та рослин

Тема 1: Типи взаємодії мікроорганізмів та рослин. Нейтралізм, аменсалізм, коменсалізм, конкуренція, мутуалізм, симбіоз, хижацтво, паразитизм.

Тема 2. Особливості фітопатогенів. Трофність мікроорганізмів. Сапротрофи, біотрофи, некротрофи. Взаємодія рослин з мікроорганізмами з різною трофністю.
Спеціалізація паразитів. Основні типи спеціалізації патогенів.

Змістовий модуль 2. Патогенез при зараженні рослин збудниками хвороб

Тема 4. Патологічний процес. Етапи патологічного процесу. Особливості патогенезу при мікозах та бактеріозах. Особливості патогенеза при вірусних хворобах рослин.

Змістовий модуль 3. Горизонтальна патосистема

Тема 5. Фактори атаки паразитів. Проникнення патогенів, поширення інфекції по рослині.

Тема 6. Фактори стійкості рослин. Анатомо-морфологічні фактори стійкості рослин, регуляція онтогенеза і репарації ураження, біохімічні фактори стійкості.

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Вертикальна патосистема

Тема 7. Гени авірулентності та їх продукти. Молекулярна інтерпретація генетичних даних. Роль еліситорів. Гени авірулентності.

Тема 8. Гени стійкості та їх продукти. Дослідження стійкості методами класичної генетики. Дослідження стійкості методами молекулярної генетики.

Змістовий модуль 5. Активна відповідь рослини на вторгнення патогенів

Тема 9. Трансдукція сигналу. Типи сигнальних систем.

Тема 10. Реакція надчутливості. Морфологічна зміна клітин при апоптозі та некрозі. Гени, які приймають участь у загибелі клітин рослин

Тема 11. Імунна відповідь за зараження фітопатогеном. Фітоалексини. PR-білки, фенілпропаноїди, глікопротеїни.

Тема 12. Гени вірулентності та їх продукти. Супресори, патотоксини, ферменти для деградації антимікробних сполук.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						скорочений термін					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд.	с.р.	л		п	лаб	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1. Особливості взаємодії патогенів та рослин												
Тема 1: Типи взаємодії мікроорганізмів та рослин.	4	2	2									
Тема 2. Особливості фітопатогенів	6	2	4									
Змістовий модуль 2. Патогенез при зараженні рослин збудниками хвороб												
Тема 4. Патологічний процес в ураженій рослині	2	2										
Змістовий модуль 3. Горизонтальна патосистема												

Тема 5. Фактори атаки паразитів.	8	2	6										
Тема 6. Фактори стійкості рослин.	7	1	6										
Усього годин		9	18										
Модуль 2.													
Змістовий модуль 4. Вертикальна патосистема													
Тема 7. Гени авірулентності та їх продукти.	10				10								
Тема 8. Гени стійкості та їх продукти.	3	1	2										
Змістовий модуль 5. Активна відповідь рослини на вторгнення патогенів													
Тема 9. Трансдукція сигналу.	6	2	4										
Тема 10. Реакція надчутливості.	10				10								
Тема 11. Імунна відповідь за зараження фітопатогеном.	54				54								
Тема 12. Гени вірулентності та їх продукти.	10				10								
Усього годин		3	6		84								
Усього годин	120	12	24		84								

5. Темі та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	Тема 1: Типи взаємодії мікроорганізмів та рослин. Нейтралізм, аменсалізм, коменсалізм, конкуренція, мутулізм, симбіоз, хижацтво, паразитизм.	2
2	Тема 2. Особливості фітопатогенів. Сапротрофи, біотрофи, некротрофи. Взаємодія рослин з мікроорганізмами з різною трофністю. Спеціалізація паразитів. Основні типи спеціалізації патогенів.	2
3	Тема 3. Патологічний процес. Етапи патологічного процесу. Особливості патогенезу при мікозах та бактеріозах. Особливості патогенезу при вірусних хворобах рослин.	2
4	Тема 4. Фактори атаки паразитів. Проникнення патогенів, поширення інфекції по рослині.	2
5	Тема 5. Фактори стійкості рослин. Анатомо-морфологічні фактори стійкості рослин, регуляція онтогенеза і репарації ураження, біохімічні фактори стійкості. Гени стійкості та їх продукти. Дослідження стійкості методами класичної генетики. Дослідження стійкості методами молекулярної генетики	2
6	Тема 8. Трансдукція сигналу. Типи сигнальних систем.	2
	Разом	12

6. Темі лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Визначення типу паразитизму мікроорганізмів	2
2	Визначення типу трофності у мікроорганізмів.	2
3	Визначення типу спеціалізації фітопатогенів	2
4	Ознайомлення із токсинами та особливостями їх утворення мікроорганізмами.	2
5	Вивчення особливостей утворення фітогормонів при патогенезі	2
6	Вивчити вплив воскового нальоту на зараження рослин пшениці борошнистою росю (Erysiphe graminis f. tritici)	2
7	Вивчення амілазної активності грибів з родів <i>Alternaria</i> та <i>Fusarium</i>	2
8	Вплив фітонцидів на ріст та розвиток грибів на поживних середовищах.	2
9	Вивчення еліситорів	2
10	Вивчення ефективності застосування імуноцитопіта	2
11	Вивчення фітоалексинної активності бульб картоплі з різною фітофторостійкістю	2
12	Пошук інформації стосовно генів стійкості у різних рослин, навички користування базами даних.	2
	Разом	24

7. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва завдання	Кількість годин
1	Тема 7. Гени авірулентності та їх продукти. Молекулярна інтерпретація генетичних даних. Роль еліситорів. Гени авірулентності.	10
2	Тема 10. Реакція надчутливості. Морфологічна зміна клітин при апоптозі та некрозі. Гени, які приймають участь у загибелі клітин рослин	10
3	Тема 11. Імунна відповідь за зараження фітопатогеном. Фітоалексини. PR-білки, фенілпропанойди, глікопротеїни.	10
4	Тема 12. Гени вірулентності та їх продукти. Супресори, патотоксини, ферменти для деградації антимікробних сполук.	10
5	Написати реферат за темою: Молекулярні механізми захисту пшениці проти основних фітопатогенів	44
	Разом	84

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда, лекція.
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.
- 1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*
- 2.2. *Методи синтезу*
- 2.3. *Індуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Проблемний*
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Дослідницький*
- 3.4. *Репродуктивний*
- 3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, співробітництво студентів (кооперація).

В разі малокомплектних груп застосовуються наступні методи навчання:

- Персоналізоване навчання (Personalized Learning)**
- Диференційоване інструктування (Differentiated Instruction)**
- Навчання через запит (Inquiry-based Learning)**

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.
- написання реферату

Оцінювання здобувача проводиться комісійно (до складу комісії входять члени кафедри)

Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
реферат

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування		Індивідуальні завдання	Атестація	Сума
Змістовний модуль 1	Змістовний модуль 2	15		
35 балів	35 балів		15	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі	Оцінка	Оцінка за національною шкалою
-------------------	--------	-------------------------------

види навчальної діяльності	ECTS	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Общая и молекулярная фитопатология: Учеб. пособие / [Дьяков Ю.Т., Озерецковская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф.]. - М.: Изд-во Общество фитопатологов, 2001. - 302 с.
2. Иммуитет растений: краткий курс лекций аспирантов / Т.М. Хорошева, Л.И. Чекмарева // ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ". - Саратов, 2013. – 69 с.
3. Фундаментальная фитопатология/под ред Ю.Т. Дьякова. Москва: КРАСАНД, 2012. 512 с.
4. Плотникова Л.Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям / Л.Я. Плотникова; под ред. Ю. Т. Дьякова. - М.: Колос, 2007. - 359 с.
5. Лемеза Н. А. Иммуитет растений: практикум для студентов биол. фак. / Н. А. Лемеза, С. Г. Сидорова. – Минск: БГУ, 2008. – 96 с.

Допоміжна

1. Айзенман Б.Б., Смирнов В.В., Бондаренко А.С. Фитонциды и антибиотики высших растений. - Киев: Наук. думка, 1984. - 280с.
2. Борьба с болезнями растений: Устойчивость восприимчивость. /Под ред. Стейплза Р., Теннисина Г. - М.: Колос, 1984. - 293с.

12. Інформаційні ресурси

1. Дмитрієв О. Секрети рослинного імунітету. - [Електронний ресурс] .- Режим доступу до статті. : <http://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/2006-1-dmitriev.pdf>
2. Amanda В. Keener. How plants fight off pathogens. - [Електронний ресурс] .- Режим доступу до статті: <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/45201/title/Plant-Immunity/>