



**Опис навчальної дисципліни**  
**“МІКОТОКСИКОЛОГІЯ”**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	202 «Захист і карантин рослин»	
Освітня програма	«Захист рослин»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є у навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	20	20
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	20	20
Самостійна робота	80	80
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4	4

## 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Предметом дисципліни «Мікотоксикологія» є питання, присвячені сучасним теоретичним та прикладним аспектам зараження рослин мікроскопічними грибами-ендофітами, формуванню ними симбіотичних та паразитичних взаємовідношень з рослиною-хазяїном, синтезу ними метаболітів з ріст-стимулюючими та інгібувальними властивостями. Особлива увага приділяється питанням синтезу грибами метаболітів, токсичних для теплокровних тварин і людей – потенційних споживачів рослинної продукції.

**Метою** вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань по основним напрямкам сучасної мікотоксикології, по яких ведуться інтенсивні дослідження в різних країнах світу, зокрема, у сфері безпеки харчування та практичного використання цих даних у агротехнологіях.

Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість самостійно розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у мікотоксикології, планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасного інструментарію,

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

### **з н а т и:**

- види ендofітних грибів, які колонізують рослини, не завдаючи їм шкоди, та види фітопатогенних грибів – ендofітів – продуцентів токсичних метаболітів;
- сучасний стан проблеми з мікотоксинами; новітні дані про афлатоксини, охратоксини, трихотецени та інші мікотоксини, особливості їх біологічного впливу на живі організми та віддалені ефекти;
- біохімічні, фізико-хімічні та мікробіологічні аспекти взаємодії між рослинами та ендofітними грибами, отримані за допомогою традиційних та молекулярних методів досліджень;
- основні методи виявлення ендofітних грибів у вегетуючих рослинах ізерні;
- сучасні інструментальні методи виявлення та ідентифікації мікотоксинів у рослинній продукції.

### **в м і т и:**

- проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі біології та фітопатології;
- проводити оригінальні дослідження та створювати нові знання, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;
- проводити аналіз рослинної продукції на ураженість токсиноутворюючими грибами та забрудненість мікотоксинами;
- розробляти та удосконалювати заходи захисту рослин від ураження фітопатогенними грибами – продуцентами мікотоксинів;
- розрізняти види ендofітних грибів, які колонізують рослини, не завдаючи їм шкоди, та види фітопатогенних грибів-ендofітів – продуцентів токсичних метаболітів;

- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.

### **Набуття компетентностей:**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність особи розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері захисту і карантину рослин при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

#### **Загальні**

##### **компетентності (ЗК)**

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

##### **Спеціальні (фахові предметні) компетентності (СК)**

СК01. Здатність збирати та аналізувати релевантні дані, включно з аерозондуванням і моніторингом, та аналізувати релевантні компетентності дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

СК06. Здатність розробляти комплексні заходи із захисту і карантину рослин для підприємств, установ, організацій усіх форм власності згідно з законодавством ЄС з питань карантину і захисту рослин.

#### **Програмні результати навчання**

РН05. Обирати, розробляти і застосовувати з урахуванням новітніх досягнень науки і виробництва ефективні методи захисту рослин від шкідливих організмів з використанням інформації щодо фітосанітарного стану, прогнозів, екологічної ситуації і економічної доцільності.

РН07. Розробляти сезонні, короткострокові, довгострокові прогнози на підставі даних, особливостей біологічного розвитку, розмноження і поширення шкідливих організмів.

РН08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проєктами із захисту та карантину рослин і дотичних міждисциплінарних питань, базуючись на усвідомленні сучасних тенденцій розвитку науки, техніки та суспільства.

## Програма і структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Ендоефітні гриби – фітопатогени. Типи колонізації рослинної тканини та функціональна активність грибів-ендоефітів.	20	3		3	14	20	2			18
Тема 2. Особливості взаємовідношень грибів – ендоефітів з рослиною-господарем	16	3		3	10	16				16
Тема 3. Ендоефітні гриби – біотрофи. Ріст-стимулюючі та імунно-протекторні властивості грибів-ендоефітів	20	3		3	14	20				20
Тема 4. Токсичні метаболіти, які продукуються фітопатогенними грибами. Фітотоксини, патотоксини, мікотоксини.	22	4		4	14	22				22
Тема 5. Основні групи мікотоксинів. Методи виявлення в рослинних тканинах мікотоксинів та їх ідентифікація	22	4		4	14	22				22
Тема 6. Вплив грибів-ендоефітів на якість рослинної продукції. Мікози і мікотоксикози людей і тварин. Біотероризм	20	3		3	14	20				20
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>88</b>	<b>120</b>	<b>2</b>			<b>118</b>

## 1. Темы лабораторних занятъ

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1	Види ендofітних грибів і їх рослини - господарі	4
2	Методи виявлення грибів-ендофітів в тканинах рослин	4
3	Методи дослідження мікобіоти насіння рослин	4
4	Методи дослідження мікобіоти грубих кормів	4
5	Методи виявлення та ідентифікація мікотоксинів в продукції рослинництва	4
<b>Всього</b>		<b>20</b>

## 2. Темы самостійної роботи

Заняття №	Тема заняття	Кількість годин
1	Ендofітні гриби – фітопатогени. Типи колонізації рослинної тканини та функціональна активність грибів-ендофітів.	14
2	Особливості взаємовідношень грибів – ендofітів з рослиною-господарем	10
3	Ендofітні гриби – біотрофи. Ріст-стимулюючі та імунно-протекторні властивості грибів-ендофітів	14
4	Токсичні метаболіти, які продукуються фітопатогенними грибами. Фітотоксини, патотоксини, мікотоксини.	14
5	Основні групи мікотоксинів. Методи виявлення в рослинних тканинах мікотоксинів та їх ідентифікація	14
6	Вплив грибів-ендофітів на якість рослинної продукції. Мікози і мікотоксикози людей і тварин. Біотероризм	14
<b>Всього</b>		<b>80</b>

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- реферати, презентації.

## 6. Методи навчання

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

### 7.Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- модульне тестування;
- усне або письмове опитування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

### 8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

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»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

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

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат.}}$$

### 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3935> );
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);

### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Крючкова Л.О. Біологічний захист рослин від хвороб: монографія. – Київ: КОМПРИНТ, 2017. – 123 с.
2. Agrios G. Plant pathology. 5-th ed. ELSEVIER Academic Press. - 2005. – 948p.
3. Bennett J.W., Klich M. Mycotoxins / Clinical Microbiology Reviews, 2003. – 16(3). – 497-516
4. Deacon J.W. Fungal biology, 4-th edition. — Edinburgh: Blackwell Publishing Ltd., 2006. — 380 p.
5. Codex Alimentarius - FAO/WHO Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed, Codex Stan 193-1995. Доступ: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS\\_193e.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193e.pdf)

Інтернет джерела

Журнал: Карантин і захист рослин – режим доступу:

<http://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal>

Журнал: European Journal of Plant Pathology – режим доступу:

<https://www.springer.com/journal/10658>

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

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського – режим доступу:

<http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>

Український ботанічний журнал – режим доступу:

[http://botany.kiev.ua/journal\\_en.htm](http://botany.kiev.ua/journal_en.htm)

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/natural-toxins-in-food>

<https://www.fda.gov/food/chemical-contaminants-pesticides/natural-toxins-food>

<https://www.foodcircle.com/magazine/contaminants-toxins-foods>

[https://www.mdpi.com/journal/toxins/special\\_issues/mycotoxins\\_feed\\_food\\_chain](https://www.mdpi.com/journal/toxins/special_issues/mycotoxins_feed_food_chain)

[https://www.bfr.bund.de/en/health\\_risk\\_assessment\\_of\\_mycotoxins\\_and\\_plant\\_toxins\\_in\\_food-54450.html](https://www.bfr.bund.de/en/health_risk_assessment_of_mycotoxins_and_plant_toxins_in_food-54450.html)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7232292/>