

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА  
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

ВІДДІЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ



“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Директор

\_\_\_\_\_ А.М.Москаленко

“10” серпня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва

**Освітньо-наукова програма «Сільськогосподарська мікробіологія»**

Рівень вищої освіти – *третій (освітньо-науковий)*

Спеціальність 201 „Агрономія”

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Мова навчання: українська

Статус дисципліни: *за вільним вибором*

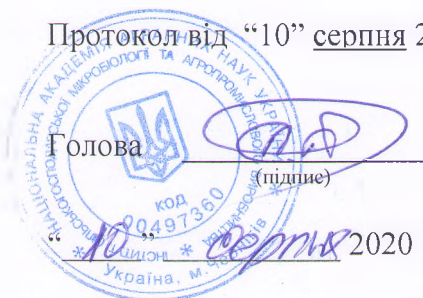
Форма навчан.	Рік навч.	Сем.	Розподіл годин					Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек	Прак	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна	1	2	20	10	10		40	60	2	2	-	-
	2	3	20	10	10		40	60	2	2	-	3
	Разом			40	20	20		80	120	2	4	

Робоча програма Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва  
(назва навчальної дисципліни)  
для аспірантів за спеціальністю 201 Агронімія за спеціалізацією:  
сільськогосподарська мікробіологія (20 – Аграрні науки та продовольство)

Розробник: Є.П. Копилов, д.б.н., головний науковий співробітник лабораторії  
рослинно-мікробних взаємодій ІСМАВ НААН

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради ІСМАВ НААН

Протокол від "10" серпня 2020 року № 6



Голова

(підпис)

(Москаленко А.М.)

(прізвище та ініціали)

"10" серпня 2020 року

Робоча програма Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва  
(назва навчальної дисципліни)  
для аспірантів за спеціальністю 201 Агронія за спеціалізацією:  
сільськогосподарська мікробіологія (20 – Аграрні науки та продовольство)

Розробник: Є.П. Копилов, д.б.н., головний науковий співробітник лабораторії  
рослинно-мікробних взаємодій ІСМАВ НААН

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради ІСМАВ НААН

Протокол від “10” серпня 2020 року № 6

Голова \_\_\_\_\_ (Москаленко А.М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

## **Abstract**

Faculty VNT /Course Code - Microbiomethods in agriculture technologies  
2020-2021

### Course Description

The purpose of the discipline - the formation of graduate students' knowledge and skills in agricultural microbiology, namely: ideas about the patterns of distribution, life, physiological characteristics of microorganisms in the soil, their relationships in microbial groups, the functioning of soil microbiocenosis, the development of environmental factors.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна
	Спеціальність 201 Агрономія	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:
Змістових модулів – 4		1-й – 2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – програмою не передбачено		Семестр
Загальна кількість годин – 120		3-й – 4-й
Тижневих годин: аудиторних – 2; самостійної роботи аспіранта – 2.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: третій (освітньо-науковий) рівень	Лекції
		20 год.
		Практичні, лабораторні
		20 год.
		Самостійна робота
		80 год.
		Індивідуальні завдання
-		
Вид контролю:		
Залік		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 1:2.

Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін: «Сучасні теорії пізнання», «Методика дослідної справи та організація підготовки дисертаційної роботи», «Наукові основи сучасного аграрного виробництва».

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у аспірантів знань та вмінь в галузі мікробіометоду в технологіях аграрного виробництва, а саме: уявлень про біологічні особливості фітопатогенних мікроорганізмів; особливості протікання біохімічних процесів у фітопатогенів; основи протікання патогенезу грибною та бактеріальною етіологією; екологічні групи мікроміцетів, бактерії та використання їх особливостей для створення засобів захисту рослин; основи створення біологічних засобів захисту рослин та їх застосування і аграрному виробництві.

Завдання, які вирішуються в процесі вивчення дисципліни:

1. з'ясувати закономірності протікання фітопатологічних процесів;
2. засвоїти принципи систематики та особливості основних таксономічних груп фітопатогенних мікроорганізмів;
3. засвоїти особливості протікання обміну речовин та основних біохімічних процесів у фітопатогенних мікроорганізмів;
4. з'ясувати особливості екологічних процесів, які лежать в основі створення біологічних засобів захисту рослин;
5. з'ясувати особливості розробки та застосування біологічних засобів захисту рослин.

## 3 Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни «Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва»

### Загальні компетентності:

Загальні компетентності:

- ЗК 3. Креативність, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення, планувати і здійснювати комплексні дослідження на сучасному рівні з використанням новітніх інформаційних і комунікаційних технологій на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області історії і філософії науки.
- ЗК 8. Здатність здійснювати науково-дослідну та науково-виробничу діяльність, зберігаючи природне та культурне надбання.
- ЗК 10. Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, у тому числі в міждисциплінарних областях.
- ЗК 11. Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

- ФК 4. Комплексність у проведенні критичного аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх,

наукових та професійних текстів у галузі агропромислового виробництва, агрономії і сільськогосподарської мікробіології.

- ФК 6. Здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.
- ФК 7. Здатність брати участь у критичному діалозі, наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію, до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження.
- ФК 8. Здатність до вибору конкретних модифікацій і методів досліджень, раціональної методики польових і лабораторних досліджень та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих результатів.
- ФК 10. Вміння розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних допущень та реалізувати її у агротехнологічному процесі.
- ФК 11. Знання і дотримання норм наукової етики і академічної доброчесності.
- ФК 15. Компетентність у володінні методами ідентифікації грибів та використання їх у аграрному виробництві.

#### **4 Очікувані результати навчання з дисципліни**

Під час вивчення дисципліни аспірант має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

- ПРН 7. Ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження, а також впроваджувати результати досліджень у виробництво.
- ПРН 8. Нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети.
- ПРН 9. Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей.
- ПРН 10. Генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.
- ПРН 15. Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії, знання праць провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально-цивілізаційного процесу.
- ПРН 17. Мати здатність діяти соціально свідомо і відповідально на основі етичних мотивів, приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися.

- ПРН 19. Здійснювати організацію досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності і охорони праці.
- ПРН 26. Знати властивості грибів, особливості перебігу фітопатогенних процесів, наукових основ біологічного захисту від збудників хвороб і шкідників. Вміти формувати нові підходи до реалізації системи інтегрованого захисту сільськогосподарських культур; використання методів біологічного захисту рослин від шкідників і хвороб у технологіях вирощування сільськогосподарських культур; створення мікробних препаратів для захисту рослин від збудників хвороб і шкідників.

- 

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати:** закономірності морфологічної будови фітопатогенів, принципи систематики та особливості основних таксономічних груп хвороботворних грибів і бактерії, особливості процесів фітопатогенезу та основ захисту культурних рослин від збудників хвороб, особливості розробки та застосування біологічних засобів захисту рослин
- **вміти:** працювати з культурами ізолятів мікроміцетів і біаткрії, здійснювати процес культивування ізолятів фітопатогенних мікроорганізмів, володіти основами мікроскопії, проводити біотестування фітопатологічних властивостей хвороботворних ізолятів грибів

## 5 Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- залік;
- тестові та контрольні завдання;
- презентація результатів виконаних завдань та досліджень;
- анотація прочитаної додаткової літератури з курсу.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Загальна фітопатологія.

#### Тема 1. Вступ. Загальні аспекти фітопатології.

Загальні аспекти фітопатології. Місце хвороботворних мікроорганізмів в загальній системі живих організмів.

#### Тема 2. Морфологічна будова грибів і бактерії

Вегетативне тіло грибів. Міцелій і його видозміни: анастомози, гаусторії, апресорії, ловчі петлі і кільця, везикули і арбускули, гіфоподії і т.п. Угруповання міцелію: склероції, сіннеми, міцеліальні тяжі, везикули і



арбускули і т.д. Поняття про тканини. Морфологічна будова бактеріальної клітини. Форми бактеріальних клітин.

### **Тема 3. Грибні захворювання рослин.**

Особливості біології фітопатогенних грибів. Біохімічні основи патогенезу. Морфологічні особливості фітопатогенних грибів. Життєві цикли фітопатогенних грибів. Еволюційні особливості фітопатогенних мікроміцетів. Патогенез грибних хвороб та його протікання.

### **Тема 4. Бактеріальні захворювання рослин.**

Основні групи фітопатогенних бактерій. Особливості біології фітопатогенних бактерій. Біохімічні основи бактеріального патогенезу. Еволюційні особливості фітопатогенних бактерій. Патогенез бактеріальних хвороб та його протікання.

### **Тема 5. Імунітет рослин.**

Імунітет рослин, загальні відомості. Молекулярні основи рослинного імунітету. Активний і пасивний імунітет рослин. Полігенний імунітет рослин. Методи оцінки рослинного імунітету.

### **Тема 6. Біохімічні особливості фітопатогенних грибів.**

Макромолекули. Нуклеїнові кислоти. Білки. Цукри. Ліпіди та фосфоліпіди мембран. Первинний та вторинний метаболізм. Вторинний метаболізм та морфогенний вплив.

### **Змістовий модуль 2. Мікробіометод в аграрному виробництві.**

#### **Тема 7. Біотехнологічне використання мікроміцетів.**

Антибіотики. Гібереліни і цитокініни. Каротиноїди та їх отримання. Одержання білкових препаратів. Використання мікроміцетів в харчових технологіях.

#### **Тема 8. Основи промислового культивування мікроорганізмів.**

Глибинне та поверхнєве культивування. Оптимізація живильних середовищ. Твердофазна ферментація міцеліальних культур.

#### **Тема 9. Біологічно активні речовини мікроорганізмів в аграрному виробництві.**

Біологічно активні речовини як засоби захисту рослин від фітопатогенних мікроорганізмів. Фіторегулятори та підвищення продуктивності рослин. Еліситори та засоби підвищення фітоімунітету.

#### **Тема 10. Мікроорганізми як модельні об'єкти в біології.**

Використання грибів як моделей біологічних досліджень (в експериментальній мікології, біохімії, молекулярної біології, генетики, фізіології, мікробіології, екології та ін.).

## 7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для денної/заочної форми навчання							
		Всього		У тому числі					
				Лекції		Практичні		Самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Змістовий модуль 1. Загальна мікологія.</b>									
1	Загальні аспекти фітопатології			2		2		8	
2	Морфологічна будова грибів і бактерії			2		2		8	
3	Грибні захворювання рослин			2		2		8	
4	Бактеріальні захворювання рослин			2		2		8	
5	Імунітет рослин			2		2		8	
6	Біохімічні особливості фітопатогенних грибів			2		2		8	
Разом за змістовим модулем 1		72		12		12		48	
<b>Змістовий модуль 2. Прикладна мікологія.</b>									
7	Біотехнологічне використання мікроміцетів			2		2		8	
8	Основи промислового культивування мікроорганізмів			2		2		8	
9	Біологічно активні речовини мікроорганізмів в аграрному виробництві			2		2		8	
10	Мікроорганізми як модельні об'єкти в біології			2		2		8	
Разом за змістовим модулем 2		48		8		8		32	
Усього годин за дисципліну		120		20		20		80	

## 8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д/з)
1	2	3
1	Різноманіття фітопатогенних грибів і бактерій	2
2	Культивування фітопатогенних мікроорганізмів	2
3	Методи обчислення КУО	2
4	Поширення і екологічні групи грибів	2
5	Фітопатогенні гриби як біотичний чинник впливу на рослини	2
6	Біохімічна активність фітопатогенних грибів	2
7	Фітопатогенні гриби - продуценти фітогормональних речовин	2
8	Антагоністична активність ґрунтових грибів	2
9	Використання видоспецифічних праймерів для ідентифікації фітопатогенних мікроорганізмів	2
10	Осови промислового культивування мікроорганізмів	2
Разом		20

## 9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д/з)
1	2	3
1	Основні етапи розробки технологій мікологічних виробництв. Колекції чистих культур грибів, їх наукове значення.	8
2	Методи культивування грибів в промислових умовах.	8
3	Мікроміцети, що вражають бур'яни, і перспективи їх використання в агрофітоценозах.	8
4	Зоопатогенні гриби та їх використання для біоконтролю шкідників в агрофітоценозах.	8
5	Основні групи ферментів грибного походження і їх продуценти. Методи отримання ферментів. Використання ферментів грибів.	8
6	Гриби як продуценти вітамінів. Промислове отримання $\beta$ -каротину. Вітаміни групи D. Гриби як продуценти ростових речовин.	8
7	Гриби як джерела лікарських речовин. Антибіотики та їх застосування.	8
8	Біологічні препарати на основі грибів для захисту рослин від хвороб і особливості їх застосування.	8
9	Можливості використання грибів в очищенні і відновленні забруднених ґрунтів.	8
10	Фундаментальні загальнобіологічні наукові відкриття, які були зроблені за участю мікроміцетів як моделей.	8

## 10 Індивідуальні завдання

Робочим планом не передбачено.

## 11. Методи навчання

Видами навчальної діяльності аспірантів згідно з навчальним планом є: лекції; практичні заняття; самостійна робота студентів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання дисципліни.

Для засвоєння тем практичних занять передбачається: проведення лабораторних досліджень з оцінкою їхніх результатів; опрацювання методів виділення, культивування, мікроскопії, морфологічного аналізу, методів одержання і тестування біологічно активних речовин грибів.

## 12. Методи контролю.

При оцінюванні навчальної діяльності аспірантів перевага надається стандартизованим методам контролю: тестуванню, виконанню завдань, структурованим письмовим роботам, структурованому за процедурою контролю практичних навичок в реальних умовах.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

### Розподіл балів, які отримують аспіранти. Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1. Загальна мікологія.		0-30
1	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20
Змістовий модуль 2. Прикладна мікологія.		0-30
1	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20

### Модульний контроль

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1. Загальна мікологія.		0-30
1	Теоретичне питання	0-10
2	Практичне завдання	0-10
3	Результат поточного контролю	0-10
Змістовий модуль 2. Прикладна мікологія.		0-30
1	Теоретичне питання	0-10
2	Практичне завдання	0-10
3	Результат поточного контролю	0-10
Залік		0-40

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

### 13 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін. Для проведення практичних завдань використовується обладнання (мікроскоп, термостат, сушильна шафа тощо).

### 14 Рекомендована література

#### Базова

1. Волкогон ВВ, редактор. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія. Київ: Аграр. наука; 2010. 464 с.
2. Косилович Г.О., Коханець О.М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 120 с.
3. Марютін Ф.М., Білик М.О., Пантелєєв В.К. Фітопатологія : навч. посіб. ; за ред. Ф.М. Марютіна. Харків : Еспада, 2008. 552 с.
4. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
5. Швартау В.В., Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Санін О.Ю. Фузаріози культурних рослин. Київ: Логос, 2016. 164 с.

#### Додаткова

1. Дьяков Ю.Т., Багирова С.Ф. Что общего в иммунитете растений и животных?. *Природа*. 2001. № 11. С. 4-12.
2. Коломбет, Л.В. Грибы рода *Trichoderma* – продуценты биопрепаратов для растениеводства. *Микология сегодня*. 2007. Том 1. С. 323–353.
3. Копилов Є.П., Надкерничний С.П., Білявська Л.О., Голубець О.В. Індукування стійкості рослин пшениці ярої до збудників кореневих

- гнилей за сприяння ґрунтового сапрофітного гриба *Chaetomium cochliodes* Palliser. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2010. № 1. С. 80-87.
4. Копилов Є.П., Цехмістер Г.В. Вплив *Trichoderma viride* 017 на мікоценоз кореневої зони рослин огірків. *Біоресурси і природокористування*. 2017. Том 9. № 5-6. С. 80-88.
  5. Копилов Є.П., Цехмістер Г.В. Нове захворювання огірків в Україні, спричинене *Acremonium* sp. 502. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 12(232). С. 12-14.
  6. Кураков А.В., Костина Н.В. Сапротрофные микромицеты ризопланы томатов, огурцов, дерново-подзолистой почвы и их способность подавлять фузариозную инфекцию корней. *Почвоведение*. 1998. № 2. С. 193–199.
  7. Лугаускас, А.Ю. Почвенные грибы в микробных сообществах в разных экологических условиях. *Микробные сообщества и их функционирование в почве*. Киев: Наукова думка, 1981. С. 187–191.
  8. Марюгін Ф.М. Триходермін у закритому ґрунті. *Захист рослин*. 2000. №4. С.23-24.
  9. Невмержицкая О.М., Нурмухаммедов А.К. Эффективность биопрепаратов против возбудителей бурой гнили корнеплодов. *Сахарная свекла*. 2012. № 6. С. 38–40.
  10. Николаева С., Николаев А., Шубина В. Сравнительное действие представителей двух видов гриба *Trichoderma* в отношении патогенов сельскохозяйственных культур в условиях *in vitro*. *SUM*. 2014. № 6 (76). С. 98–102.
  11. Стадниченко М. А. Перспективы биологического контроля возбудителя ботритиоза на пасльоновых культурах. *Вестник БГУ. Сер. 2*. 2011. № 2. С. 49–55.
  12. Цехмістер Г.В., Кислинська А. С., Павленко А. А. Антагоністична активність ґрунтових мікроорганізмів, як ефективний засіб захисту рослин від акремоніозу. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. №30. С. 46-53.
  13. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.