НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

ВІДДІЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою Радою ІСМАВ НААН

Протокол № 11 від 21.08.2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. директора ІСМАВ НААН

_____ Ольга ТЕРТИЧНА

РОБОЧА ПРОГРАМА

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА МІКОЛОГІЯ»

Статус дисципліни: за вільним вибором

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

Спеціальність: Н1 – «Агрономія»

Курс: 2, навчальний семестр 3, 4

Навчальний рік: 2026–2027

Кількість кредитів ЄКТС: 4

Чернігів – 2026 рік

Робоча програма «Сільськогосподарська мікологія» для слухачів третього (освітньо-наукового) рівня за напрямом підготовки Н1 – «Агрономія» (Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»).

Розробник: *Копилов Є.П., головний науковий співробітник лабораторії рослинно-мікробних взаємодій ІСМАВ НААН, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник.*

Abstract

Faculty VNT /Course Code – «Agricultural Mycology»

Course Description

The purpose of the course is the forming of postgraduate knowledge and skills in the field of agricultural mycology, namely: ideas about the morphological structure of micromycetes; features of taxonomy; physiology of fungi; peculiarities of their biochemical processes; nutrition basics and environmental groups of micromycetes; features of the processes that underlie the life activity of phytopathogenic fungi; the role of fungi in biosphere and their effect on biogenic and abiogenic chemical elements circulation.

Форма здобуття освіти	Рік навч.	Сем.	Розподіл годин					Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек	Прак	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна, вечірня	2	3	20	10	10		40	60	2	4	-	-
		4	20	10	10		40	60	2	4	-	3
	Разом		40	20	20		80	120	4	8		

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна, вечірня форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 20 – «Аграрні науки та продовольство»	Вибіркова
Модулів – 2	Спеціальність 201 – «Агрономія»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2-й
		Семестр:
Загальна кількість годин – 120		3-й – 4-й
Тижневих годин: аудиторних – 2; самостійної роботи аспіранта – 4.	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 сільськогосподарської мікології, а саме: уявлень про морфологічну будову мікроміцетів; особливості систематики; фізіологію мікроскопічних грибів; особливості протікання біохімічних процесів у грибів; основи живлення та екологічні групи мікроміцетів; особливості процесів, які лежать в основі життєдіяльності фітопатогенних грибів; роль грибів у біосфері та їх вплив на кругообіг біогенних та абіогенних хімічних елементів.

Завдання, які вирішуються в процесі вивчення дисципліни:

– з'ясувати закономірності морфологічної будови мікроміцетів;

– засвоїти принципи систематики та особливості основних таксономічних груп грибів;

– засвоїти особливості протікання обміну речовин та основних біохімічних процесів у грибів;

– з'ясувати особливості процесів, які лежать в основі життєдіяльності фітопатогенних грибів;

– з'ясувати роль грибів у біосфері та їх вплив на кругообіг біогенних та абіогенних хімічних елементів.

3. Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни «Сільськогосподарська мікологія»

Загальні компетентності:

– **ЗК 1**. Здатність використовувати іноземну мову для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, для розуміння іншомовних наукових та професійних текстів;

– **ЗК 3**. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– **ЗК 4.** Здатність розв’язувати комплексні проблеми агрономії на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності;

– **ЗК 6**. Володіння методами математичного і алгоритмічного моделювання при аналізі проблематики наукового дослідження;

– **ЗК 7**. Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, у тому числі в міждисциплінарних областях;

– **ЗК 8**. Здатність приймати обґрунтовані рішення, планувати і здійснювати комплексні дослідження на сучасному рівні на основі цілісного системного наукового світогляду;

– **ЗК 9**. Дотримання норм наукової етики, авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

– **ФК 1**. Здатність продукувати і обґрунтовувати нові перспективні ідеї, гіпотези, стратегії виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових

результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук і суміжних галузей;

– **ФК 2**. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері агрономії, інформаційні технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності;

– **ФК 4**. Здатність аналізувати, оцінювати і прогнозувати сучасний стан і тенденції розвитку агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур;

– **ФК 5**. Здатність ініціювати та реалізовувати інноваційні комплексні проєкти в агрономії та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти, лідерство під час їх реалізації;

– **ФК 6**. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері агрономії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

– **ФК 7**. Здатність до аналізу інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі агропромислового виробництва, агрономії і сільськогосподарської мікробіології;

– **ФК 8**. 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 9**. Вміння обробляти отримані експериментальні дані на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації;

– **ФК 10**. Компетентність у володінні теоретичними основами управління мікробіологічними процесами у ґрунті;

– **ФК 11**. Компетентність у науково-методичних підходах щодо створення рослинно-мікробних асоціацій і симбіозів, щодо селекції корисних ґрунтових мікроорганізмів та пошуку алгоритму антропогенного впливу на колообіг поживних речовин в агроценозах.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

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

– **РН 1**. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень;

– **РН 5**. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми агрономії державною та

іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях;

– **РН 7**. Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці;

– **РН 9**. Вміти аналізувати наукові джерела інформації стосовно проблеми, яка досліджується, працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін., відслідковувати найновіші досягнення в агрономії. Дотримуватися правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку, академічної доброчесності;

– **РН 10**. Знати закономірності розповсюдження, життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунті, їх взаємозв'язків у мікробних угрупованнях, а також з рослинами;

– **РН 11**. Знати теоретичні та прикладні аспекти формування мікробіоценозу ґрунтів: типів живлення ґрунтових мікроорганізмів; типів взаємовідносин між мікроорганізмами та з рослинами; впливу екологічних факторів на розвиток мікроорганізмів у ґрунті. Вміти здійснювати моніторинг мікробних угруповань ґрунтів, створювати ефективні рослинно-мікробні симбіози та асоціації;

– **РН 12**. Знати теоретичні основи управління мікробіологічними процесами у ґрунті з метою підвищення ефективності аграрного виробництва. Вміти створювати та застосувати мікробні препарати у сільському господарстві для отримання додаткової якісної продукції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

– **знати:** закономірності морфологічної будови мікроміцетів, принципи систематики та особливості основних таксономічних груп грибів, мати уявлення щодо особливостей процесів обміну речовин у різних груп грибів, особливості процесів фітопатогенезу та основ захисту культурних рослин від збудників хвороб, роль грибів у біосфері та їх вплив на кругообіг біогенних та абіогенних хімічних елементів;

– **вміти:** працювати з культурами ізолятів мікроміцетів, здійснювати процес культивування ізолятів мікроміцетів, 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 МІКОЛОГІЯ.

Тема 1. Вступ. Загальні аспекти мікології. Загальні аспекти мікології. Місце грибів в загальній системі живих організмів.

Тема 2. Морфологічна будова грибів. Вегетативне тіло грибів. Міцелій і його видозміни: анастомози, гаустории, апрессорії, ловчі петлі і кільця, везикули і арбускули, гіфоподії і т.п. Угруповання міцелію: склероции, сіннеми, міцеліальні тяжі, везикули і арбускули і т.д. Поняття про тканини.

Тема 3. Розмноження грибів. Розмноження грибів. Значення відповідних структур для систематики та діагностики. Вегетативне і безстатеве розмноження грибів. Можливі еволюційні тенденції. Статеве розмноження грибів. Життєві цикли грибів. Спори грибів. Шляхи і способи поширення грибів.

Тема 4. Екологія грибів. Основні екологічні групи грибів. Водні гриби. Ґрунтові гриби. Гриби підстилки. Гриби на деревині. Гриби філоплани. Копрофільні гриби. Карбофільні гриби. Мікофільні гриби. Гриби на техногенних субстратах. Гриби-патогени тварин і людини.

Тема 5. Мікориза. Мікориза, загальні відомості. Везикулярно-арбускулярние мікоризи. Інші типи мікориза і мікорізоподобних структур.

Тема 6. Біохімічні особливості грибів. Макромолекули. Нуклеїнові кислоти. Білки. Цукри. Ліпіди та фосфоліпіди мембран. Первинний та вторинний метаболізм. Вторинний метаболізм та морфогенний вплив.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНА МІКОЛОГІЯ.

Тема 7. Екологія грибів. Сапрофіти. Паразитичні гриби. Симбіотрофи.

Тема 8. Фітопатогенні гриби та грибні захворювання культурних рослин. Основи фітопатогенезу. Механізм інфікування. Життєві цикли фітопатогенних грибів. Екологічні особливості фітопатогенів.

Тема 9. Біотехнологічне використання мікроміцетів. Антибіотики. Гібереліни і цитокініни. Каротиноїди та їх отримання. Одержання білкових препаратів. Використання мікроміцетів в харчових технологіях.

Тема 10. Гриби як модельні об'єкти в біології. Використання грибів як моделей біологічних досліджень (в експериментальної мікології, біохімії, молекулярної біології, генетики, фізіології, мікробіології, екології та ін.).

7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для денної, вечірньої форми здобуття освіти	
	Всього	У тому числі

			Лекції	Практичні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1.					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА МІКОЛОГІЯ.					
1	Загальні аспекти мікології	12	2	2	8
2	Морфологічна будова грибів	12	2	2	8
3	Розмноження грибів	12	2	2	8
4	Екологія грибів	12	2	2	8
5	Мікориза	12	2	2	8
6	Біохімічні особливості грибів	12	2	2	8
Разом за змістовим модулем 1		**72**	**12**	**12**	**48**
МОДУЛЬ 2.					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНА МІКОЛОГІЯ.					
7	Екологія грибів	12	2	2	8
8	Фітопатогенні гриби та грибні захворювання культурних рослин	12	2	2	8
9	Біотехнологічне використання мікроміцетів	12	2	2	8
10	Гриби як модельні об'єкти в біології	12	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 ґрунтових грибів	2
2	Культивування мікроміцетів	2
3	Методи обчислення КУО	2
4	Поширення і екологічні групи грибів	2
5	Ґрунтові гриби як біотичний чинник впливу на рослини	2
6	Біохімічна активність ґрунтових грибів	2
7	Ґрунтові гриби - продуценти фітогормональних речовин	2
8	Антагоністична активність ґрунтових грибів	2
9	Використання видоспецифічних праймерів для ідентифікації ґрунтових грибів	2
10	Визначення адаптивної здатності грибів до ґрунтових умов та колонізації кореневої зони с.-г. культур	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	8

	агрофітоценозах.	
5	Основні групи ферментів грибного походження і їх продуценти. Методи отримання ферментів. Використання ферментів грибів.	8
6	Гриби як продуценти вітамінів. Промислове отримання β-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 грибів.	8
	Разом	**80**

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 «Сільськогосподарська мікологія».

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.

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		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

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. Taylor D.J., Green N.P.O., Stout G.W. Biological Science 1&2. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 992 p.
2. Надкернична О.В., Толмакова Л.М., Мельничук Т.М. та ін. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / За ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграр. наука, 2010. 464 с.
3. Копылов Е.П. Почвенные сапрофитные грибы – природные регуляторы роста, развития и устойчивости растений к возбудителям болезней.

Palmarium academic publishing, AV Akademikerverlag GmbH&Co.KG, 2013. 104 с.
4. Швартау В.В., Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Санін О.Ю. Фузаріози культурних росли. Київ: Логос, 2016. 164 с.

Додаткова

1. Копилов Є.П., Надкерничний С.П., Білявська Л.О., Голубець О.В. Індукування стійкості рослин пшениці ярої до збудників кореневих гнилей за сприяння грунтового сапрофітного гриба Chaetomium cochliodes Palliser. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2010. № 1. С. 80-87.
2. 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.
3. 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.
4. Марютін Ф.М. Триходермін у закритому грунті. *Захист рослин*. 2000. №4. С.23-24.
5. Цехмістер Г.В., Кислинська А. С., Павленко А. А.. Антагоністична активність грунтових мікроорганізмів, як ефективний засіб захисту рослин від акремоніозу. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. №30. С. 46-53. https://doi.org/10.35868/1997-3004.30.46-53

Інформаційні ресурси

1. http://www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
2. http://link.springer.com/ – база даних журналів, книг, довідкових матеріалів
3. http://naas.gov.ua/ – Національна академія аграрних наук України
4. http://www.nas.gov.ua/UA/Pages/default.aspx/ – Національна академія наук України