

Національна академія аграрних наук України

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Відділ сільськогосподарської мікробіології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інституту сільськогосподарської
мікробіології та агропромислового
виробництва НААН

протокол № 6

від "10" серпня 2020 р.

Голова вченої ради ІСМАВ НААН,
директор ІСМАВ НААН



А.М. Москаленко

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОБІОМЕТОД В ТЕХНОЛОГІЯХ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 201 Агрономія

Курс 2, навчальний семестр 3, 4

Навчальний рік 2020 - 2021

Кількість кредитів ЄКТС 4

Чернігів – 2020 рік

1 Розробник

Копилов Євгеній Павлович – головний науковий співробітник ІСМАВ НААН, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, h-index – 4

Контакти: тел. +38(067) 587-54-92; e-mail: evgenk2013@gmail.com

Бібліометричні профілі та сторінки:

<https://orcid.org/0000-0003-0747-6047>

<https://scholar.google.ru/citations?user=mDFZprUAAAAAJ&hl=ru>

2 Назва, код модуля та/або навчальної дисципліни і кількість кредитів, що відводяться на її вивчення

Назва дисципліни: Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва

На вивчення дисципліни **відводиться 4 кредити**.

3 Час і місце проведення навчальної дисципліни

Час проведення аудиторних занять: Середа, перша пара (8.30 - 9.50)

Місце проведення: Головний корпус, мала актові зала

4 Передреквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Prerequisite: вивчення дисципліни розширює знання і навички, отримані в процесі вивчення курсу "Роль мікроорганізмів у функціонуванні агроєкосистем". Зміст курсу "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва" побудовано на основі сучасних уявлень про закономірності формування і функціонування агроєкосистем за впливу фітопатогенних мікроорганізмів та використання біологічних засобів захисту. Система отриманих на цій основі знань має забезпечити формування чітких і обґрунтованих уявлень про застосування мікробіометоду в технологіях аграрного виробництва.

Postrequisite: в процесі вивчення курсу "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва" аспіранти поглиблюють знання про біологічні особливості фітопатогенних мікроорганізмів; протікання біохімічних процесів у фітопатогенів; патогенезу грибної та бактеріальної етіології; особливості життєдіяльності фітопатогенних бактерії та створення засобів захисту рослин; основи створення біологічних засобів захисту рослин та застосування біологічних препаратів в аграрному виробництві.

5. Мета, завдання, зміст вивчення 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.

Завданням вивчення дисципліни "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва" є:

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

Зміст навчальної дисципліни формує наукові знання, уміння і навички, засвоєння яких дозволяє набувати ті чи інші компетентності для успішної професійної діяльності, а саме:

1. Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва".

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.

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.

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

- ПРН 7. Ініціювати, організувати 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.

3. В результаті засвоєння матеріалу, передбаченого програмою, аспірант (здобувач) зі спеціальності агрономія отримає такі знання:

- методи наукових мікологічних досліджень на рівні доктора філософії;
- концептуальні, теоретичні та методологічні основи проведення мікологічних досліджень;
- закономірності морфологічної будови фітопатогенів;
- принципи систематики та особливості основних таксономічних груп хвороботворних грибів і бактерій;
- особливості процесів фітопатогенезу та основ захисту культурних рослин від збудників хвороб;
- особливості розробки та застосування біологічних засобів захисту рослин.

4. В результаті засвоєння матеріалу, передбаченого програмою, аспірант (здобувач) зі спеціальності агрономія буде уміти:

- використовувати методи наукових досліджень для обґрунтування окремих аспектів наукового ведення аграрного виробництва;
- виявляти та вирішувати наукові завдання та проблеми у сфері аграрного виробництва;
- здійснювати процес культивування ізолятів фітопатогенних мікроорганізмів;
- володіти основами оптичної мікроскопії в біологічних дослідженнях;
- проводити біотестування фітопатологічних властивостей хвороботворних ізолятів грибів

5. В результаті засвоєння матеріалу, передбаченого програмою, аспірант (здобувач) зі спеціальності агрономія отримає такі навички:

- здійснювати виділення, культивування та облік фітопатогенних мікроміцетів;
- здійснювати моніторинг ураженості фітопатогенними грибами культурних рослин;
- здійснювати культивування ізолятів фітопатогенних грибів і бактерій на поживних середовищах;
- здійснювати диференційний моніторинг основних грибних захворювань рослин.

6. Творча діяльність забезпечує здатність планувати аспірантом (здобувачем) науково-дослідну та науково-теоретичну роботу.

6 Характеристика навчальної дисципліни

Анотація курсу. Предметом вивчення навчальної дисципліни є уявлення про біологію збудників хвороб; особливості таксономії збудників хвороб; фізіологію збудників хвороб; основи харчування та екологічні групи мікроміцетів та патогенних бактерій; особливості процесів, що лежать в основі життєдіяльності фітопатогенних грибів; основні принципи взаємодії мікроорганізмів у біоценозах; роль грибів у біосфері спричинила їх вплив на патогенні процеси.

Зміст курсу "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва" побудовано на основі сучасних уявлень про закономірності формування і функціонування агроєкосистем за впливу фітопатогенних мікроорганізмів та використання біологічних засобів захисту.

Система отриманих на цій основі знань має забезпечити формування чітких і обґрунтованих уявлень про застосування мікробіометоду в технологіях аграрного виробництва.

Короткий зміст дисципліни і план її реалізації

Змістовний модуль 1

Тема 1. Вступ. Загальні аспекти фітопатології.

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

Тема 2. Морфологічна будова грибів і бактерій

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.

Змістовний модуль 2

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.).

План реалізації 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
Змістовий модуль 1									
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	
Змістовий модуль 2									
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	

7 Призначення навчальної дисципліни

Дисципліну: "Мікробіометод в технологіях аграрного виробництва" потрібно вивчати під час здобуття третього (освітньо-наукового) рівня освіти зі спеціальності 201 "Агрономія" для формування науково-професійного рівня та підготовки дисертаційної роботи.

Після завершення засвоєння змісту даної дисципліни аспіранти набудуть таких компетенцій, як: здатність до абстрактного та креативного мислення, аналізу та синтезу; здатність розробляти та управляти науковими проектами, ініціювати організацію досліджень в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності з урахуванням фінансування науково-дослідницьких робіт; здатність комплексно та системно підходити до проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії; здатність до комплексності проведення досліджень у галузі агропромислового

виробництва та агрономії; вміння володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних технологій вирощування сільськогосподарських культур; 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, тощо.

8 План вивчення дисципліни

№п/п	Тема	Форми навчання	Методи навчання
1	Загальні аспекти фітопатології	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод.
2	Морфологічна будова грибів і бактерії	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод.
3	Грибні захворювання рослин	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод.
4	Бактеріальні захворювання рослин	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу.
5	Імунітет рослин	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу.
6	Біохімічні особливості фітопатогенних грибів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод.
7	Біотехнологічне використання мікроміцетів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод.
8	Основи промислового	Лекція, практичне заняття,	Словесний метод;

	культивування мікроорганізмів	робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу.
9	Біологічно активні речовини мікроорганізмів в аграрному виробництві	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу.
10	Мікроорганізми як модельні об'єкти в біології	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу.

9 Форми і методи навчання

Програма курсу передбачає навчання у формі лекцій, практичних (семінарських) занять, самостійної роботи аспірантів та отримання консультацій у викладача.

На лекції викладач усно розкриває основні теоретичні положення конкретної теми, аналізує і узагальнює їх, що дає можливість аспірантам сприймати і осмислювати вивчений матеріал і приходити до певних узагальнюючих висновків. Лекційний матеріал подається у вигляді розповіді, пояснення, роз'яснення, бесіди, демонстрації та ілюстрації з використанням мультимедійного обладнання, плакатів та натуральних предметів.

Практичне заняття – форма навчального заняття, при якій викладач організує детальний розгляд аспірантами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання аспірантом відповідно сформульованих завдань. Практичне заняття включає не тільки проведення попереднього контролю знань, умінь і навичок аспірантів, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю аспірантів, а і передбачає формування навичок розв'язування ситуаційних задач та здійснення науково-пошукової діяльності, що стосуються тематики згідно навчальної програми. Також на практичних заняттях здійснюється оцінювання знань аспірантів.

Мета практичних (семінарських) занять полягає в тому, щоб у вільній, ненав'язливій обстановці, в умовах творчої дискусії, шляхом обміну думок аспіранти під керівництвом викладача змогли поглибити свої знання, отримані на лекціях і в ході самостійної роботи. В ході цих занять здійснюється проведення поточного модульного контролю засвоєння аспірантами теоретичного та практичного матеріалу.

Зміст практичних (семінарських) занять:

- розгляд і обговорення теоретичного матеріалу за переліком контрольних питань по відповідним темам лекційних занять;
- розгляд і обговорення теоретичного матеріалу за переліком питань для самостійного опрацювання;
- проведення семінарів з публічними виступами, підготовленими аспірантами самостійно за рекомендованою тематикою (у вигляді конференцій, форумів, круглих столів, тощо);
- виконання поточних і залікових контрольних робіт;
- проведення модульного контролю засвоєння теоретичного матеріалу;
- проведення консультацій з дисципліни.
- При проведенні аудиторних занять використовують такі методи, як: словесний метод; практичний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод, метод проблемного викладу, тощо.

10. Самостійна робота аспірантів

Самостійна робота аспіранта передбачає більш глибоке вивчення теоретичного і практичного матеріалу тематики курсу з метою оволодіння додатковими різнобічними знаннями, навичками і вміннями. Вона сприяє розвитку таких якостей як самостійність мислення, організованість і цілеспрямованість. Самостійна робота аспіранта є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Зміст самостійної роботи визначається завданнями та вказівками викладача. Самостійна робота аспіранта над засвоєнням навчального матеріалу може виконуватись в лабораторіях, бібліотеках, навчальних кабінетах, аудиторіях, а також у домашніх умовах.

Самостійна робота аспірантів передбачає вивчення програмного матеріалу з використанням рекомендованої літератури. Самостійна робота сприяє поглибленому вивченню основного матеріалу, а також опрацювання тем та розділів, що винесені на самостійну підготовку.

Суттєве значення в системі контролю знань аспірантів має ступінь засвоєння тієї частини навчального матеріалу, яка запропонована для самостійного опрацювання.

На самостійну роботу робочим планом передбачено 80 годин, що складає 66% усього відведеного для вивчення дисципліни часу.

Теми винесені на самостійне вивчення

№ 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 мікроміцетів як моделей.	8

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., Багірова 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. Марютін 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 сельськогосподарських 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.

12 Контроль

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.

Бали, набрані аспірантом під час поточного контролю, дораховуються до балів модульної оцінки.

Семестровий контроль за результатами вивчення дисципліни проводиться в останній атестаційний тиждень семестру (сесію). Аспіранти, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з дисципліни за результатами поточного та модульного контролів (набрали більше 60 балів), можуть за бажанням отримати залік автоматично. У випадку недостатньої кількості балів, аспірант складає залік. Залікові питання знаходяться в пакеті документів на дисципліну.

Розподіл балів

Поточний контроль за модулями

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

Змістовий модуль 2.		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. Політика навчального курсу

Політика навчального курсу передбачає дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти, що передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.