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

СИЛАБУС

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У РОСЛИННИЦТВІ»

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: 2027–2028

Кількість кредитів ЄКТС: 4

Чернігів – 2026 рік

1. Розробник

Козар Сергій Федорович – завідувач сектору ростової і функціональної активності мікроорганізмів лабораторії фізіології мікроорганізмів, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Контакти: +38-(095)-529-12-02; e-mail: kozarsf@gmail.com

Бібліометричні профілі та сторінки:
https://orcid.org/0000-0003-1341-5603
https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57219329965
https://publons.com/researcher/3622700//
https://scholar.google.com.ua/citations?user=jEuAg38AAAAJ&hl=uk

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

Назва дисципліни: «Застосування мікробних препаратів у рослинництві»
Кількість кредитів: 4 кредити ЄКТС

3. Час і місце проведення навчальної дисципліни

Час проведення аудиторних занять: за розкладом ІСМАВ НААН

Місце проведення: за розкладом ІСМАВ НААН

4. Передреквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Prerequisite: Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін «Сучасні теорії пізнання», «Методика дослідної справи та організація підготовки дисертаційної роботи», «Наукові основи сучасного аграрного виробництва». Перед тим як починати вивчення дисципліни «Застосування мікробних препаратів в рослинництві» аспірант повинен знати особливості роботи з інформаційними джерелами та вміти використовувати різноманітні методи наукових досліджень.

Postrequisite: знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни потрібні для проведення науково-дослідної роботи, написання та захисту дисертаційної роботи.

5. Мета, завдання, зміст вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Застосування мікробних препаратів в рослинництві» є формування у аспірантів системи знань про мікробні препарати і технології їх застосування.

Завданням дисципліни «Застосування мікробних препаратів у рослинництві» є:

– напрями використання корисних мікроорганізмів у створенні препаратів для потреб рослинництва;

– вивчення умов ефективного використання мікробних препаратів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур;

– надання знань щодо значення мікробних препаратів для отримання якісних кормів.

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 «Застосування мікробних препаратів у рослинництві».

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 2**. Здатність працювати в міжнародному контексті;

– **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 5**. Здатність розробляти проекти та управляти ними;

– **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.

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

– **РН 4**. Створювати інформаційні бази та володіти сучасним інструментарієм для пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації, зокрема, статистичними методами аналізу даних великого обсягу та/або складної структури;

– **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.

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

– теоретичні основи управління мікробіологічними процесами;

– характеристику мікроорганізмів-біоагентів мікробних препаратів та особливості їх дії;

– оптимальні рішення щодо розробки заходів відтворення родючості ґрунтів за використання корисних ґрунтових мікроорганізмів;

– процеси створення та застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур для підвищення їх урожайності та якості продукції;

– мікроорганізми-біоагенти мікробних препаратів та особливості їх дії;

– загальну характеристику біопрепаратів для сільського господарства;

– особливості застосування мікробних препаратів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур;

– прийоми передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур;

– прийоми отримання кормів за використання біопрепаратів.

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

– застосовувати мікробні препарати у аграрному виробництві;

– удосконалювати технології вирощування сільськогосподарських культур шляхом введення біологічних елементів;

–проводити аналіз та визначати якісні показники мікробних препаратів для сільського господарства.

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

– розробляти систему застосування мікробних препаратів у сільськогосподарському виробництві.

– розраховувати норму застосування препаратів для передпосівної і завчасної обробки насіння сільськогосподарських культур;

Творча діяльність забезпечує здатність генерувати аспірантом (здобувачем) нові науково-теоретичні та практичні ідеї.

6. Характеристика навчальної дисципліни

Анотація курсу. Дисципліна: «Застосування мікробних препаратів в рослинництві» – займає важливе місце в програмі навчання аспірантів за спеціальністю Н1 – «Агрономія» та містить такі основні змістові модулі: загальна характеристика біопрепаратів; умови ефективного використання мікробних препаратів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур; біологізація технології вирощування сільськогосподарських культур; застосування мікробних препаратів для отримання кормів.

Короткий зміст дисципліни і план її реалізації

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОПРЕПАРАТІВ»

Лекція 1. Біопрепарати на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізівних мікроорганізмів. Мета і зміст дисципліни. Основні поняття. Азотфіксувальні і фосфатмобілізівні мікроорганізми-біоагенти мікробних препаратів. Основні характеристики біопрепаратів для поліпшення живлення рослин.

Лекція 2. Біопрепарати для захисту рослин. Мікроорганізми-біоагенти препаратів для захисту рослин. Характеристика біопрепаратів для боротьби з хворобами і шкідниками рослин.

Лекція 3. Мікробні препарати для отримання якісних кормів. Пробіотичні мікроорганізми як основа біопрепаратів. Характеристика мікробних препаратів для тваринництва і кормовиробництва.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»

Лекція 4. Особливості поєднання мікробних препаратів з мінеральними добривами. Особливості азотного живлення бобових культур при застосуванні мікробних препаратів. Застосування біопрепаратів та добрив у технологіях вирощування зернових культур. Ефективність бактеризації та мінеральних добрив у технології вирощування картоплі.

Лекція 5. Взаємодія біологічних агентів мікробних препаратів з іншими мікроорганізмами та фізіологічно активними речовинами. Взаємодія біологічних агентів мікробних препаратів з іншими

мікроорганізмами. Використання діазотрофів у змішаних культурах. Вплив фізіологічно активних речовин на активність корисних мікроорганізмів.

Лекція 6. Особливості сумісного застосування мікробних препаратів і пестицидів. Вплив гербіцидів на активність ґрунтових мікроорганізмів. Сумісне застосування мікробних препаратів з фунгіцидами й інсектицидами.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Лекція 7. Способи застосування бактеріальних препаратів. Передпосівна механізована та ручна обробка насіння мікробними препаратами. Застосування біопрепаратів з одночасним посівом сільськогосподарських культур за використання сучасної сільгосптехніки. Чинники, які впливають на життєздатність мікроорганізмів та завчасна бактеризація насіння сільськогосподарських культур. Обробка біопрепаратами вегетуючих рослин.

Лекція 8. Застосування препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Застосування біопрепаратів при вирощування зернобобових культур. Біологізовані технології вирощування зернових культу. Мікробні препарати в технології вирощування технічних культур. Біологізовані технології вирощування овочевих культур

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОРМІВ

Лекція 9. Застосування силосної закваски. Застосування силосної закваски для консервування зеленої маси кукурудзи. Ефективність застосування закваски для приготування силосу із зеленої маси підвищеної вологості.

Лекція 10. Застосування біопрепаратів при консервуванні плющеного зерна кукурудзи та мікробного консерванту. Застосування біопрепаратів при консервуванні плющеного зерна кукурудзи. Застосування мікробного консерванту для приготування сінажу.

7. План реалізації навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для денної форми навчання				
		Всього	У тому числі			
			Лек.	Прак.	Примітка до виконання практ.робіт	Сам. роб.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
МОДУЛЬ 1.						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОПРЕПАРАТІВ						
1.	Біопрепарати на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізівних мікроорганізмів	10	2	2	-	6
2.	Біопрепарати для захисту рослин	10	2	1	-	7
3.	Мікробні препарати для отримання якісних кормів	10	2	1	-	7
	Разом за змістовим модулем 1	**30**	**6**	**4**	**-**	**20**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 . УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР						
4.	Особливості поєднання мікробних препаратів з мінеральними добривами	10	2	2	-	7
5.	Взаємодія біологічних агентів мікробних препаратів з іншими мікроорганізмами та фізіологічно активними речовинами	10	2	1	-	6
6.	Особливості сумісного застосування мікробних препаратів і пестицидів	10	2	1	-	7
	Разом за змістовим модулем 2	**30**	**6**	**4**	**-**	**10**
МОДУЛЬ 2.						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР						
7.	Способи застосування бактеріальних препаратів	15	2	4	-	9
8.	Застосування препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур	15	2	2	-	11
	Разом за змістовим модулем 3	**30**	**4**	**6**	**-**	**20**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОРМІВ						
9.	Застосування силосної закваски	15	2	2	-	11
10.	Застосування біопрепаратів при консервуванні плющеного зерна кукурудзи та мікробного консерванту	15	2	4	-	9
	Разом за змістовим модулем 4	**30**	**4**	**6**	**-**	**20**
	Усього годин за дисципліну	**120**	**20**	**20**	**-**	**80**

8. Призначення навчальної дисципліни

Дисципліну: «Застосування мікробних препаратів в рослинництві» потрібно вивчати під час здобуття третього (освітньо-наукового) рівня освіти зі спеціальності Н1 – «Агрономія» для проведення науково-дослідної роботи, написання та захисту дисертаційної роботи.

Після завершення засвоєння змісту даної дисципліни аспіранти набудуть таких компетенцій: креативність, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; 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; здатність здійснювати науково-дослідну та науково-виробничу діяльність, зберігаючи природне та культурне надбання; здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, у тому числі в міждисциплінарних областях; здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї; комплексність у проведенні критичного аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі агропромислового виробництва, агрономії і сільськогосподарської мікробіології; здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях; 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; здатність до вибору конкретних модифікацій і методів досліджень, раціональної методики польових і лабораторних досліджень та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих результатів; вміння розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних допущень та реалізувати її у агротехнологічному процесі; знання і дотримання норм наукової етики і академічної доброчесності; компетентність у науково-методологічних підходах щодо використання у виробництві корисних бактерій і керування мікробіологічними процесами.

9. План вивчення дисципліни

№ пп.	Тема	Форми навчання	Методи навчання
1	Біопрепарати на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізівних мікроорганізмів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
2	Біопрепарати для захисту рослин	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
3	Мікробні препарати для отримання якісних кормів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
4	Особливості поєднання мікробних препаратів з мінеральними добривами	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
5	Взаємодія біологічних агентів мікробних препаратів з іншими мікроорганізмами та фізіологічно активними речовинами	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
6	Особливості сумісного застосування мікробних препаратів і пестицидів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.

7	Способи застосування бактеріальних препаратів	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
8	Застосування препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
9	Застосування силосної закваски	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.
10	Застосування біопрепаратів при консервуванні плющеного зерна кукурудзи та мікробного консерванту	Лекція, практичне заняття, робота з навчально-методичною літературою, самостійна робота, оцінювання досягнення компетентностей.	Словесний метод; практичний метод; лабораторний метод; дослідницький метод.

9. Форми і методи навчання

Програма курсу передбачає навчання у формі лекцій, практичних 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 детальне опрацювання в лабораторних умовах аспірантами окремих 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 певних задач та здійснення науково-

пошукової діяльності, що стосуються тематики згідно навчальної програми. Також на практичних заняттях здійснюється оцінювання знань аспірантів.

Мета практичних занять полягає в тому, щоб аспіранти у лабораторних умовах 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 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 експериментальних робіт в лабораторних умовах;

– 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; лабораторний метод; пояснювально-ілюстративний метод; дослідницький метод тощо.

10. Самостійна робота аспірантів

Самостійна робота аспіранта передбачає глибше вивчення теоретичного і практичного матеріалу тематики курсу з метою оволодіння додатковими різнобічними знаннями, навичками і уміннями. 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 67% усього відведеного для вивчення дисципліни часу.

Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біопрепарати для поліпшення живлення рослин і регулювання їх росту	6
2	Біопестициди та особливості їх застосування	7
3	Характеристика мікробних препаратів на основі пробітичних бактерій	7
4	Визначення фізіологічно доцільних доз добрив у технологіях вирощування сільськогосподарських культур	7
5	Принципи створення і застосування біодобрив з високим вмістом агрономічно цінних мікроорганізмів та фітогормонів	6
6	Вплив пестицидів на активність ґрунтових мікроорганізмів	7
7	Форми мікробних препаратів та особливості їх застосування	9
8	Регулювання мікробіологічних процесів гумусоутворення та заходи відтворення родючості ґрунтів	11
9	Склад мікробіоти силосу та його корекція	11
10	Безпечне застосування мікробних препаратів	9

11. Контроль

Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із аспірантами під час практичних занять та консультацій, опитування та тестування, і має на меті перевірку рівня підготовленості аспіранта до виконання конкретної роботи.

Загальні оцінки за усну відповідь, звіти за практичні роботи по кожному модулю виводяться як відношення суми зароблених балів по кожному виду робіт до кількості робіт кожного виду.

Бали, набрані аспірантом під час поточного контролю, дораховуються до балів за практичні роботи, доповіді та модульні контрольні роботи і отримуються модульні оцінки за відповідні модулі.

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), отримують залік автоматично, можуть не складати залік і залишити набрану кількість балів, як підсумкову оцінку. У випадку, якщо аспірант не набрав достатню кількість балів (менше 60 балів), він відповідає на залікові питання. Залікові питання знаходяться в пакеті документів на дисципліну.

Аспірант може отримати більше ніж 90 балів за семестр при умові отримання додаткових балів (участі у конференціях і публікації наукових робіт).

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю: 1) метод усного контролю: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване; 2) метод письмового контролю; 3) метод тестового контролю; 4) метод графічного контролю.

Розподіл балів поточного контролю

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
Змістовий модуль 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОПРЕПАРАТІВ	**0-22**
1. Усна відповідь	0-6
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 2. УМОВИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	**0-22**
1. Усна відповідь	0-6
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 3. БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	**0-23**
1. Усна відповідь	0-7
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 4. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОРМІВ	**0-23**
1. Усна відповідь	0-7
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Кількість балів за поточний контроль	**0 – 90**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	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);

– посилання 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.

14. Рекомендована література

Базова

1. Волкогон В.В., Заришняк А.С., Гриник І.В., Бердніков О.М. та інші. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / За ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2011. 156 с.
2. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія. Київ: Арістей, 2006. 282 с.
3. Application of Plant Growth Promoting Microorganism and Plant Growth Regulators in Agricultural Production and Research / ed. by G. Chiurazzi et al. Basel: MDPI, 2021. 360 p.

Додаткова

4. Plant Biostimulants in Sustainable Horticulture and Agriculture: Development, Function, and Applications / ed. by T. Sotiropoulos et al. Basel : MDPI, 2024. 280 p.

5. Грищенко Р. Є., Любчич О. Г., Глієва О. В., Рой А. О., Курдиш І. К. Вплив нанокомпозитного комплексу бактеріального препарату Азогран на ріст, розвиток і врожайність гречки. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. 30, С. 32-38.
6. Козар С.Ф. Вплив комплексної бактеризації на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 5. С. 49–53.
7. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / За ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.
8. Зубець М.В. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України / За ред. М. В. Зубця. Київ: Урожай, 2004. 560 с.
9. Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. та ін. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЧНТЦЕІ, 2007. 52 с.

Інформаційні ресурси

1. http://www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського
2. https://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
5. https://smic.in.ua/index.php/journal – міжвідомчий тематичний науковий збірник «Сільськогосподарська мікробіологія».