

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

ВІДДІЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор

_____ А.М.Москаленко

“10” _____ *серпень* 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології виробництва мікробних препаратів для сільського господарства

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	

Чернівці – 2020 рік

Робоча програма Технології виробництва мікробних препаратів для сільського господарства

(назва навчальної дисципліни)

для аспірантів за спеціальністю 201 Агронісія за спеціалізацією: сільськогосподарська мікробіологія (20 – Аграрні науки та продовольство)

Розробник: Козар С.Ф, заступник директора з наукової роботи ІСМАВ НААН, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

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

Abstract

Faculty VNT /Course Code - **Production technologies for microbial preparations intended for agriculture**

2020-2021

Course Description

The objective of the subject matter is formation of awareness of microbial preparations and their production technology for postgraduate students. At the same time, the following tasks are resolved, namely: looking at beneficial microbial bioagents of microbial preparations for agriculture; looking at features of growth and cultivation of beneficial microorganisms under controlled conditions; familiarization with the main production stages for biopreparations.

Key words: microbial preparations, technology, microorganisms, bioagent, cultivation.

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 – 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 і завдання дисципліни

Мета навчальної дисципліни - формування у аспірантів системи знань про мікробні препарати і технології їх виробництва.

Завдання, які вирішуються в процесі вивчення дисципліни:

1. Вивчення корисних мікроорганізмів-біоагентів мікробних препаратів для сільського господарства.
2. Вивчення особливостей росту і культивування корисних мікроорганізмів в контрольованих умовах.
3. Ознайомлення аспірантів з стадіями виробництва біопрепаратів.

3 Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни «Технології виробництва мікробних препаратів для сільського господарства»

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 14. Компетентність у науково-методологічних підходах щодо використання у виробництві корисних бактерій і керування мікробіологічними процесами.

4 Очікувані результати навчання з дисципліни

Під час вивчення дисципліни Інститут 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. Створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.

ПРН 25. Знати теоретичні основи управління мікробіологічними процесами 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 аспірант повинен:

знати:

- 1) мікроорганізми-біоагенти мікробних препаратів та особливості їх дії;
- 2) особливості культивування корисних мікроорганізмів в контрольованих умовах;
- 3) етапи виробництва біопрепаратів;
- 4) основне обладнання для виробництва мікробних препаратів.

вміти:

- 1) проводити аналіз та визначати якісні показники мікробних препаратів для сільського господарства;
- 2) розробляти лабораторні та дослідно-промислові регламенти виробництва біопрепаратів.

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. ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

Тема 1. Мікробні препарати 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.

Тема 2. Біопрепарати для захисту рослин.

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

Тема 3. Мікробні препарати на основі пробіотичних бактерій.

Пробіотичні мікроорганізми як основа біопрепаратів. Характеристика мікробних препаратів для тваринництва і кормовиробництва.

Змістовий модуль 2. КУЛЬТИВУВАННЯ БАКТЕРІЙ У КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ.

Тема 4. Параметри росту бактерій.

Поняття про ріст бактерій. Фази та параметри кривої росту. Ріст бактерій у періодичній і безперервній культурі. Методи визначення титру клітин.

Тема 5. Поживні середовища для культивування мікроорганізмів.

Типи живлення мікроорганізмів. Головні і мінорні біоелементи. Типи поживних середовищ для культивування мікроорганізмів. Контроль якості середовищ.

Тема 6. Умови культивування бактерій.

Особливості вирощування аеробних, анаеробних та мікроаерофільних мікроорганізмів. Значення температури при культивуванні бактерій. Вирощування бактерій в чистих і змішаних культурах.

Змістовий модуль 3. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПРЕПАРАТІВ.

Тема 7. Стерилізаційне обладнання.

Теоретичні основи стерилізації. Методи стерилізації. Автоклав і принцип його роботи. Обладнання для стерилізації повітря. Використання сушильних шаф для стерилізації.

Тема 8. Виробниче культивування мікроорганізмів.

Реактори біологічні і поділ їх на групи за способом вводу енергії в апарат, особливостями культивування мікроорганізмів і призначенням. Принцип роботи мікробіологічних качалок. Термостати.

Змістовий модуль 4. ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИРОБНИЦТВА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ.

Тема 9. Стадії виробництва мікробних препаратів.

Стадії допоміжних робіт. Основний технологічний процес. Знезараження відходів. Упаковка, маркування і зберігання готового продукту. Контроль якості біопрепаратів.

Тема 10. Безпека біотехнологічного виробництва

Загальні питання з охорони праці на підприємствах мікробіологічної промисловості. Оцінювання санітарно-мікробіологічного стану довкілля біотехнологічних виробництв.

7 Структура 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						
ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ						
1	Мікробні препарати на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізівних мікроорганізмів	10	2	2		6
2	Біопрепарати для захисту рослин	10	2	1		7
3	Мікробні препарати на основі пробіотичних бактерій	10	2	1		7
	Разом за змістовим модулем 1	30	6	4	-	20
Змістовий модуль 2						
КУЛЬТИВУВАННЯ БАКТЕРІЙ У КОНТРОЛЬОВАНИХ УМОВАХ						
4.	Параметри росту бактерій	10	2	2		7
5.	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів	10	2	1		6
6.	Умови культивування бактерій	10	2	1		7
	Разом за змістовим модулем 2	30	6	4	-	10
Модуль 2						
Змістовий модуль 3						
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПРЕПАРАТІВ						
7.	Стерилізаційне обладнання	15	2	4		9
8.	Виробниче культивування мікроорганізмів	15	2	2		11
	Разом за змістовим модулем 3	30	4	6	-	20
Змістовий модуль 4						
СТАДІЇ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БІОПРЕПАРАТІВ						
9.	Стадії виробництва мікробних препараів	15	2	4		9
10.	Безпека біотехнологічного виробництва	15	2	2		11
	Разом за змістовим модулем 4	30	4	6	-	20
	Усього годин за дисципліну	120	20	20	-	80

8 Теми практичних занять

№ пп	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення активності продукування фізіологічно активних речовин азотфіксувальними і фосфатмобілізівними бактеріями	2
2	Дослідження антагоністичних властивостей бактерій	2
3	Приготування поживних середовищ	2
4	Вплив фізико-хімічних чинників на ріст мікроорганізмів	2
5	Методи та обладнання для стерилізації поживних середовищ, інструментів і посуду	4
6	Культивування мікроорганізмів за використання качалок і реактору біологічного	2
7	Технологічні етапи виготовлення мікробних препаратів	2
8	Визначення якості біопрепаратів	2
9	Техніка безпеки при виробництві біопрепаратів	2
Разом		20

9 Самостійна робота

№ пп	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристика мікробних препаратів на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізівних мікроорганізмів	6
2	Характеристика біопрепаратів для захисту рослин від хвороб і шкідників	7
3	Характеристика мікробних препаратів на основі пробіотичних бактерій	7
4	Параметри росту бактерій та принципи їх визначення	7
5	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів	6
6	Умови культивування бактерій	7
7	Особливості технологічного процесу виготовлення мікробних препаратів	9
8	Якість біопрепаратів та її контроль	11
9	Стерилізаційне обладнання, яке використовується при виготовленні мікробних препаратів	9
10	Обладнання для культивування мікроорганізмів	11
Разом		80

10 Індивідуальні завдання

Робочим планом не передбачено.

11 Методи навчання

Лекційний матеріал подається у вигляді розповіді, пояснення, роз'яснення, бесіди, демонстрації та ілюстрації з використанням мультимедійного обладнання, плакатів та натуральних предметів.

Під час практичних робіт перевіряється засвоєння аспірантами теоретичного матеріалу, відбувається корекція знань та формування навичок розв'язування ситуаційних задач та здійснення науково-пошукової діяльності, що стосуються тематики згідно початкової програми.

12 Форми контролю

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 семінарах).

Поточний контроль

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Вступ до маркетингових досліджень	0-22
1. Усна відповідь	0-6
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 2. Якісні маркетингові дослідження	0-22
1. Усна відповідь	0-6
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 3. Кількісні маркетингові дослідження	0-23
1. Усна відповідь	0-7
2. Доповідь	0-6
3. Тести	0-10
Змістовий модуль 4. Напрямки маркетингових досліджень	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. 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 лабораторії фізіології мікроорганізмів (мікроскоп, термостат, сушильна шафа, качалки тощо).

14 Рекомендована література

Базова

1. Експериментальна ґрунтова мікробіологія / Волкогон В.В. та ін.; за ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2010. 464 с.
2. Мікробні препарати в землеробстві. Теорія і практика / Волкогон В.В. та ін.; за ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

Додаткова

1. Козар С.Ф. Оптимізація середовища для сумісного культивування *Bradyrhizobium japonicum* і *Azospirillum brasilense*. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2014. Вип. 19. С. 27–32.
2. Паников Н. Кинетика роста микроорганизмов. Общие закономерности и экологические приложения. М: Наука, 1991. 311 с.
3. Minchin F. R., James E. K., Becana M. Oxygen Diffusion, Production Of Reactive Oxygen And Nitrogen Species, And Antioxidants In Legume Nodules. *Nitrogen-Fixing Leguminous Symbioses*. 2008. Springer. P. 321-362.
4. Rao D.L.N. Recent Advances in Biological Nitrogen Fixation in Agricultural Systems. *Proceedings of the Indian National Science Academy*. 2014. Vol. 80 (2). P. 359-378.
5. Raymond J., Siefert J. L., Staples C. R., Blankenship R. E. The Natural History of Nitrogen Fixation. *Molecular Biology and Evolution*. 2004. Vol. 21 (3). P. 541–554.
6. Shamseldin A., Abdelkhalek A., Sadowsky M.J. Recent Changes to the Classification of Symbiotic, Nitrogen-Fixing, Legume-Associating Bacteria: a Review. *Symbiosis*. 2017. Vol.71. P. 91-109.

7. Smil V. Nitrogen in Crop Production: An Account of Global Flows. *Global Biogeochemical Cycles*. 1999. Vol. 13 (2). P. 647-662.
8. Zakhia F., de Lajudie P. Taxonomy of Rhizobia. *Agronomie*. 2001, Vol. 21, P. 569–576.

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