

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Коломієць Ю.В.

“ ____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2020 р.

Завідувач кафедри
Стародуб М. Ф.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЇ БІОВИРОБНИЦТВА**

спеціальність _____ 162 «Біотехнології та біоінженерія» _____

освітня програма _____ «Біотехнології та біоінженерія» _____

факультет _____ захисту рослин, біотехнологій та екології _____

Розробники: _____ д.с.-г. н., проф. Лісовий М.М., к.б. н., доц. Лобова О.В.

1. Опис навчальної дисципліни

“ТЕХНОЛОГІЇ БІОВИРОБНИЦТВА”

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	16«Хімічна та біоінженерія»	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітній ступінь	«Бакалавр»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	112 год.	
Кількість кредитів ECTS	3.1	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	
Семестр	8	
Лекційні заняття	26 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	39 год.	
Самостійна робота	34год.	
Індивідуальні завдання	13год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	5 год. 4 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни Технології біовиробництва.

Мета вивчення дисципліни — розгнати питання використання технологій біовиробництва сільськогосподарської та промислової продукції, з урахуванням нагальних потреб агровиробництва та новітніх перспективних розробок агробіотехнології.

Об'єкт дисципліни — комплекс біотехнологічних виробництв, технічних засобів та біотехнологічних агентів для виробництва біологічноактивних добрив і біопрепаратів, які використовуються для забезпечення ефективного ведення біологічного виробництва продукції рослинництва.

Завдання - формування у студентів системи теоретичних і практичних знань щодо забезпечення впровадження, організації та експлуатації технологій біовиробництва у реальних виробничих умовах сільськогосподарських підприємств та регіональних біолабораторій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію та характеристики основних біотехнологічних агентів, які використовуються для реалізації існуючих та перспективних біовиробництв;
- технологічні режими та технічне обладнання для реалізації основних біотехнологічних виробництв у сільськогосподарському господарстві;
- перелік та біотехнологічні характеристики біопрепаратів та добрив, які допущено до використання в біологічному виробництві продукції рослинництва;
- агроекологічні проблеми, основні вимоги біологічної безпеки при біотехнологічному виробництві;
- технологічні регламенти біотехнологічних процесів метанового зброджування, вермикомпостування, виробництва білкових кормових добавок, регіонального виробництва ентомологічних і мікробіологічних препаратів захисту рослин тощо;
- основні вимоги до біологічного виробництва продукції рослинництва.

вміти:

- планувати, організовувати та використовувати біотехнологічні альтернативи для забезпечення біологічного виробництва продукції рослинництва;
- визначати та оцінювати біотехнологічні, та фізико-хімічні показники вихідної сировини, кінцевої продукції та біотехнологічних агентів;
- розробляти технологічні проекти використання біовиробництва стосовно умов конкретного сільськогосподарського підприємства;
- виявляти неполадки біотехнологічних виробництв та забезпечувати їх усунення сумісно із спеціалістами сумісних галузей (електрики, спеціалісти по КІП і А, механіки, сантехніки тощо);
- формулювати завдання щодо удосконалення та впровадження біотехнологічних процесів для забезпечення біовиробництв стосовно умов агропідприємства з урахуванням комерційного ефекту.

2. Програма навчальної дисципліни «Технології біовиробництва».

Змістовий модуль 1. Предмет і основні завдання дисципліни «Технології біовиробництва».

Тема лекційного заняття 1. Основні напрями НТП у аграрному біовиробництві – 2,1 год./0,06 кредит

Основні терміни та визначення понять. Перспективні напрямки використання біотехнологічних виробництв у сільському господарстві. Класифікація технологій аграрних біовиробництв. Основні біотехнологічні процеси біовиробництв.

Тема лекційного заняття 2. Технології виробництва біологічно активних добрив–2,1 год./0,06 кредит.

Біотехнологія утилізації та біоконверсії відходів АПК.

Тема лекційного заняття 3. Біотехнологічні процеси виробництва компостів–2,1 год./0,06 кредит.

Сировинна база. Біологічні агенти. Біохімія процесу компостування. Основні фази біотехнологічного процесу компостування. Вимоги до технологічного процесу компостування і обладнання для його реалізації. Конструкційно-технологічних схема компосту вальної установки. Технологічне обладнання для виробництва компостів.

Тема лекційного заняття 4. Технології і обладнання для метанового зброджування–2,1 год./0,06 кредит

Системи метанового зброджування відходів (вторинної сировини) сільськогосподарського виробництва. Біологічні агенти. Технологічний регламент. Спеціалізоване технологічне обладнання. Мікробіологічні реактори, теплотехнічне обладнання. Основні фази мікробної деградації складних органічних речовин до метану в анаеробних умовах.

Методика розрахунку основних параметрів біогазової установки стосовно умов конкретного сільськогосподарського підприємства.

Змістовий модуль 2. Біопроцеси виробництва препаратів біологічного захисту рослин.

Тема лекційного заняття 1. Технології і обладнання для вермикомпостування–2,1 год./0,06 кредит.

Системи вермикомпостування відходів (вторинної сировини). Біологічні агенти. Спеціалізоване технологічне обладнання. Технології підготовки субстрату. Виробництво сирого та товарного біогумусу. Способи та обладнання для відділення біомаси червів. Технологічний регламент вермикомпостування твердих органомістких сільськогосподарських відходів. Методика розрахунку параметрів вермигосподарства.

Тема лекційного заняття 2. Біопроцеси виробництва мікробіологічних препаратів захисту рослин – 2,1 год./0,06 кредит

Процеси і обладнання для культивування мікробіологічних препаратів. Біологічні агенти. Технологічне обладнання для виробництва мікробіопрепаратів. Основні мікробіопрепарати.

Тема лекційного заняття 3. Біопроцеси виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин – 2,1 год./0,06 кредит

Біологічні агенти (трихограма (*Trichogramma West.*); золотоочкака звичайна (*Chrysoperla carnea complex*); енкарзія (*Encarsia formosa Gah.*); галиця афідіміза (*Aphidoletes aphidimyza Rond.*); афідіус (*Aphidius colemani Vier.*); амбілісейус (*Amblyseius mckenziei Sch. et Pr.*); фітосейулюс (*Phytoseiulus persimilis Ath. - H.*); бракон (*Braconidae*). Промислова ентомологія як підгалузь агробіотехнології. Програма та методика визначення біотехнологічних показників технологій і обладнання для промислового вирощування ентомоакарифагів.

Тема лекційного заняття 4. Процеси і обладнання для виробництва ентомологічного препарату трихограми – 2,1 год./0,06 кредит

Вихідні біоматеріали. Технологічний регламент. Спеціалізоване обладнання. Технологічні комплекси.

Змістовий модуль 3. *Біовиробництво сільськогосподарської продукції.*

Тема лекційного заняття 1. Процеси і обладнання для виробництва ентомоакарифагів для захисту рослин в закритому ґрунті – 2,1 год./0,06 кредит

Вихідні біоматеріали. Технологічний регламент. Спеціалізоване обладнання.

Тема лекційного заняття 2. Біотехнологічні процеси заготівлі кормів та виробництва кормових добавок – 2,1 год./0,06 кредит

Виробництво білкових кормових добавок. Силосування. Біологічні агенти. Технологічні регламенти. Спеціалізоване технологічне обладнання. Оцінка якості кормів.

Тема лекційного заняття 3. Біовиробництво сільськогосподарської продукції – 2,1 год./0,06 кредит

Загальний екологічний стан сільськогосподарського виробництва України. Технології вирощування біологічної продукції рослинництва. Комплексне використання біотехнологічних альтернатив. Перспективи і проблеми біовиробництва. Вимоги до біологічної продукції.

Тема лекційного заняття 4. Біоконверсні сільськогосподарські комплекси біовиробництва – 2,1 год./0,06 кредит Поняття біоконверсного комплексу. Концепція створення біоконверсних комплексів. Класифікація сільськогосподарських біоконверсних комплексів. Алгоритм розроблення біотехнологічної складової біоконверсного комплексу. Загальні вимоги до створення біоконверсних комплексів.

Тема лекційного заняття 5. Сучасні вітчизняні та зарубіжні біоконверсні комплекси з використанням інтегрованих біотехнологічних процесів – 2,1 год./0,06 кредит

Комплекси утилізації відходів. Комбіновані біовиробництва.

4. Структура навчальної дисципліни «Технології біовиробництва».

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	У тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. <i>Предмет і основні завдання дисципліни «Технології біовиробництва».</i>												
Тема 1. Основні напрями НТП у аграрному біовиробництві.	5	2			1	2						
Тема 2. Технології виробництва біологічно активних добрив.	5	2			1	2						
Тема 3. Біотехнологічні процеси виробництва компостів.	16	2		10	1	3						
Тема 4. Технології і обладнання для метанового зброджування.	15	2		9	1	3						
Разом за змістовим модулем 1	41	8		19	4	10						
Змістовий модуль 2. <i>Біопроцеси виробництва препаратів біологічного захисту рослин.</i>												
Тема 1. Технології і обладнання для вермикомпостування.	5	2			1	2						
Тема 2. Біопроцеси виробництва мікробіологічних препаратів захисту рослин.	10	2		5	1	2						
Тема 3. Біопроцеси виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин.	11	2		5	1	3						
Тема 4. Процеси і обладнання для виробництва ентомологічного препарату трихограми.	15	2		5	1	3						
Разом за змістовим модулем 2	32	8		15	4	10						

Змістовий модуль 3. *Біовиробництво сільськогосподарської продукції.*

Тема 1. Процеси і обладнання для виробництва ентомоакарифагів для захисту рослин в закритому ґрунті.	10	2		5	1	2						
Тема 2. Біотехнологічні процеси заготівлі кормів та виробництва кормових добавок.	5	2			1	2						
Тема 3. Біовиробництво сільськогосподарської продукції.	5	2			1	2						
Тема 4. Біоконверсні сільськогосподарські комплекси біовиробництва.	6	2			1	3						
Тема 5. Сучасні вітчизняні та зарубіжні біоконверсні комплекси з використанням інтегрованих біотехнологічних процесів.	7	2			1	4						
Разом за змістовим модулем 2	34	10		5	5	14						
Усього годин	112	26	39		13	34						

**5. Назви тем лабораторних занять, обсяг у годинах дисципліни
«Технології біовиробництва».**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біотехнологічні процеси та апарати виробництва ентомоакарифагів для біологічного захисту рослин.	5
2	Методи визначення основних показників процесу та якості отриманого ентомологічного препарату	5
3	Визначення можливих обсягів виробництва біогумусу та розрахунок основних біотехнологічних показників вермигосподарства в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства	10
4	Біотехнологічні процеси та апарати для виробництва мікробіологічних препаратів захисту рослин.	5
5	Методи визначення основних показників процесу та якості отриманого мікробіопрепарату	5
6	Визначення обсягів вторинної сировини та розрахунок можливого виходу біогазу на тваринницьких фермах та комплексах	9

**6. Самостійна робота під керівництвом НПП годинах дисципліни
«Технології біовиробництва».**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчити основні мікробіологічні характеристики біологічних агентів, які використовуються у прикладних агробіотехнологіях.	2
2	Ознайомитися з вимогами нормативних документів на виробництво агробіопрепаратів.	2
3	Вивчити правила і норми контролю та обліку виробництва компостів та біогумусу.	3
4	Ознайомитися з екологічними проблемами, основними вимогами екологічної безпеки та охорони праці при біовиробництві.	3
5	Оволодіти методами визначення та оцінки якості отриманих біологічно активних добрив і біопрепаратів.	2
6	Вивчити технологічні регламенти метанового зброджування та вермикомпостування.	2
7	Розглянути новітні перспективні технології виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин.	3
8	Вивчити основні засади організації та експлуатації виробництв біологічно активних добрив та біопрепаратів.	3
9	Вивчити основні засади організації та експлуатації виробництв ентомологічних і мікробіологічних препаратів в умовах регіональних агролабораторій.	2
10	Ознайомитись з конструкціями технологічного обладнання для виробництва мікробіопрепаратів в умовах регіональних агробіолабораторій.	2
11	Ознайомитись з конструкціями технологічного обладнання для внесення агробіопрепаратів у рослинництво.	2
12	Ознайомитися з методами та перспективами використання ДНК-технологій для підвищення ефективності традиційних сідськогосподарських біовиробництв.	3
13	Ознайомитися з основними вимогами до біологічного виробництва сільськогосподарської продукції.	4

	Разом	34
--	-------	----

**7. Індивідуальні завдання з дисципліни
«Технології біовиробництва».**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомитися з перспективними енергетичними рослинами та технологіями їх вирощування.	1
2	Вивчити агроекологічні вимоги до обмеження обсягів вилучення фітомаси з агробіоценозів.	1
3	Вивчити методики визначення та оцінювання основних показників характеристики біомаси, отриманої для виробництва біогазу та органічних добрив.	1
4	Ознайомитися з вимогами нормативних документів на виробництво поновлюваних енергоносіїв на основі рослинних матеріалів.	1
5	Вивчити правила та норми контролю та обліку технологій виробництва і переробки біомаси.	1
6	Ознайомитися з екологічними проблемами, основними вимогами екологічної безпеки та охорони праці при виконанні технологій виробництва біомаси на енергетичні потреби.	1
7	Ознайомитися з біологізованими сівозмінами енергетичних культур, що забезпечують відновлення родючості ґрунтів.	1
8	Вивчити основні параметри технологічних процесів та спеціалізованого обладнання для вирощування, збирання, накопичення та попередньої підготовки біомаси до переробки та використання.	1
9	Вивчити технології отримання фітомаси в умовах аквакультури.	1
10	Вивчити основні засади організації та експлуатації виробництв вирощування сировини для біоенергетики.	1
11	Ознайомитися з методами та перспективами використання ДНК-технологій для підвищення ефективності виробництва і переробки сировини для біоенергетики.	1
12	Розглянути новітні перспективні технології виробництва ентомологічних препаратів захисту рослин.	1
13	Вивчити основні засади організації та експлуатації виробництв біологічно активних добрив та біопрепаратів.	1

	Разом	13
--	-------	----

8. Методи навчання використані при викладанні дисципліни «Технології біовиробництва».

Традиційні методи:

- лекційні заняття (26 год.);
- лабораторні заняття (39 год.)
- самостійна робота студентів (47 год.)

Діалогові ігри (у рамках самостійна робота під керівництвом викладача (13 год.):

- дискусії у формі «викладач-група», «студент-група».

Надання кожному студенту інформаційних, методичних, нормативних та довідкових матеріалів на електронних носіях або за допомогою комунікаційних технологій.

Методи проведення лабораторних занять передбачають використання унікального спеціалізованого лабораторного обладнання, яке розроблене і виготовлене в університеті, а саме:

1. Лабораторно-дослідного зразка біоконверсного комплексу (біогазового реактора та газгольдера, біореактора для вермикомпостування, гідропонної установки з крапельним зрошенням);
2. Лабораторно-виробничої біоустановки для продукування мікробіопрепаратів ЛВБУ-70, а також модулю серійного комплексу технологічного обладнання для промислового розведення трихограми.

9. Форми контролю

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

НУБіП України

Ф-7.5-2.1.6-24

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет ЗРБЕ

Напрямок підготовки (спеціальність) екобіотехнологія

Форма навчання денна

Семестр 8 Курс 4

ОКР «Бакалавр»

Кафедра МБМБ

Дисципліна Технології біовиробництва

Викладач Лісовий М.М.

«Затверджую»

Завідувач кафедри _ (Стародуб М.Ф.)

« ____ » _____ 2020 р.

Білет № ____

Питання 1. Процес перетворення конкретного аграрного господарства на біогосподарство має назву

1	Конверсія аграрного господарства
2	Біоконверсія органічних відходів
3	Біологізація аграрного господарства
4	Екологізація аграрного виробництва

Питання 2. Аграрне господарство будь-якої організаційно-правової форми, яке здійснює свою діяльність у спосіб, який є сумісним із природними живими системами і циклами, формує і розвиває життєздатну і сталу агроєкосистему має назву

1	Біологічне
2	Біодинамічне
3	Біоконверсне
4	Біотехнологічне

Питання 3. Співвідношення органічних і мінеральних добрив, які використовуються в агротехнології (т/кг д.р.) має назву

1	Коефіцієнт біологізації
2	Коефіцієнт екологізації
3	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
4	Коефіцієнт хімізації

Питання 4. Завершіть вислів:

Обов'язковою умовою забезпечення стабільності біологічного землеробства є наявність тваринництва не менше ...

1	0,5-1,0 умовних голови на 1 га.
2	1,0-1,5 умовних голови на 1 га.
3	2,0-2,5 умовних голови на 1 га.
4	3,0-3,5 умовних голови на 1 га.

Питання 5. Значення коефіцієнту гомеостазу для технологій біологічного землеробства повинно бути

1	$\geq 1,0$
2	$\approx 0,5$
3	0,1 – 0,5
4	0,5 – 0,8
5	$< 1,0$

Питання 6. Який з наведених показників екологічної експертизи є ценологічним показником ?

1	Вміст в продукції пестицидів, мг/кг
2	Емісія парникових газів, м ³ /га за рік
3	Ступінь гомеостазу агробіоценозу
4	Тиск рушіїв на ґрунт, кПа/см ²
5	Фізико-хімічні і біологічні показники ґрунту

Питання 7. В яку ценологічну групу входить накопичена біомаса мікробіоти ґрунту ?	
1	Система консументів
2	Система редуцентів
3	Енергетичні резервуари

Питання 8. Яке значення коефіцієнта біологізації повинно бути у біологічному землеробстві?	
1	1 - 0,2
2	0,2-0,125
3	0,125-0,067
4	0,067 - 0,030
5	<0,030

Питання 9. Який варіант процесу культивування мікроорганізмів найчастіше використовується в малогабаритних установках виробництва біопрепаратів в умовах регіональних агробіо-лабораторій ?	
1	Періодичний
2	Продовжений періодичний
3	Багатоцикліний
4	Напівбезперервний
5	Безперервний

Питання 10. Прикладну біотехнологію в сільському господарстві називають:	
А	Червоною
Б	Синьою
В	Білою
Г	Зеленою

Питання 11. Аграрне господарство будь-якої організаційно-правової форми, яке здійснює свою діяльність у спосіб, який є сумісним із природними живими системами і циклами, формує і розвиває життєздатну і сталу агроєкосистему, що підтверджується ліцензією :	
А	Стійке
Б	Біологічне (екологічне, органічне)
В	Енергоощадне
Г	Біотехнологічне

Питання 12. біологічні і технічні підсистеми, які функціонують спільно для досягнення загальної мети, мають назву:	
---	--

А	Біотехнічні системи (БТС)
Б	Системи людина – машина (СЛМ)
В	Системи забезпечення життєдіяльності
Г	Біоенергетичні системи

Питання 13. Яка тривалість циклу вермикомпостування на відкритих майданчиках ?	
А	20-50 діб
Б	60-90 діб
В	10-30 діб
Г	80-100 діб

Питання 14. Якою є норма внесення черв'яків для вермикомпостування з розрахунку на 1 м ² площі лож ?	
А	10 тис. од.
Б	15 тис. од.
В	20 тис. од.
Г	25 тис. од.

Питання 15. Яку назву має перша фаза анаеробного розкладу органічних субстратів при метановій ферментації?	
А	Гідролітична
Б	Бродіння
В	Ацетогенна
Г	Метаногенна

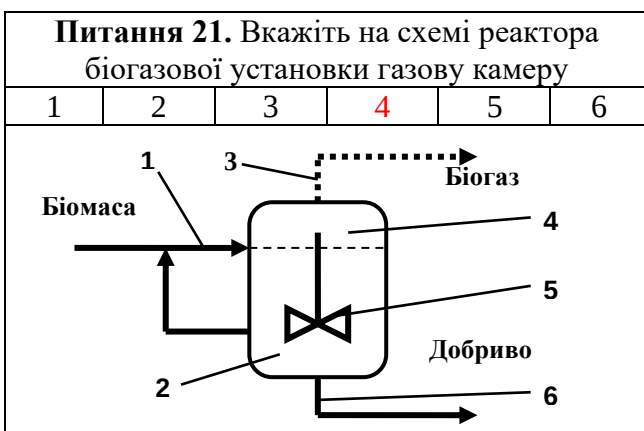
Питання 16. Систему ведення біологізованого сільськогосподарського виробництва, яка базується на використанні інтегрованих у виробничі процеси спеціалізованих техноценозів для максимально можливої з еколого-економічної точки зору біотехнологічної переробки всіх органічних відходів називають:	
А	Біоконвекторний комплекс
Б	Біодинамічний комплекс
В	Біоконверсний комплекс
Г	Біологічний комплекс

Питання 17. Яка частка еродованих сільськогосподарських земель в Україні ?	
А	35%
Б	18%
В	58%
Г	43%

Питання 18. Які з наведених бактерій НЕ використовують в якості біологічного агента для виробництва біопестицидів ?	
А	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Б	<i>Pseudomonas</i>
В	<i>Methanobacterium formicicum</i>
Г	<i>Pseudococcus</i>

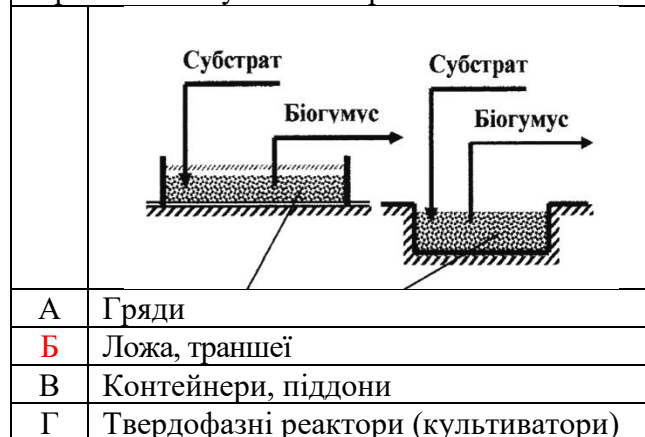
Питання 19. Рациональне відношення вуглецю до азоту (C/N) для процесів компостування та вермикомпостування становить :	
А	10
Б	20
В	50

Питання 20. Температура повітря при виробництві мікробіопрепарату фунгіцидної дії на основі <i>Bacillus subtilis</i> повинна становити:	
А	19,5±1 °C
Б	30±1 °C
В	37±1 °C
Г	29,5±1 °C



Питання 22. Діючою речовиною (біологічним агентом) мікробіопрепарату Бітоксібацилін є:	
А	<i>Bacillus thuringiensis var. thuringiensis</i>
Б	<i>Verticillium lecanii</i>
В	<i>Beauveria bassiana</i> .
Г	<i>Pseudomonas aureofaciens</i>

Питання 23. Який тип обладнання для вермикомпостування зображено на схемі?



Питання 24. Якою є температура зберігання ентомологічного препарату трихограми ?

А	+3 ±1 °C
Б	- 4 ±1 °C
В	+ 5 ±1 °C
Г	- 5 ±1 °C

Питання 25. На фото показано:

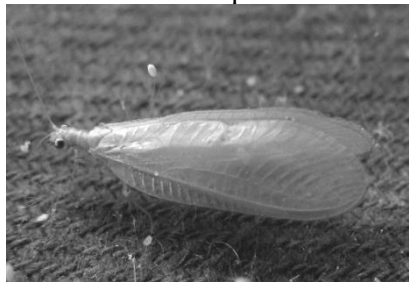


Питання 26. На фото показано:



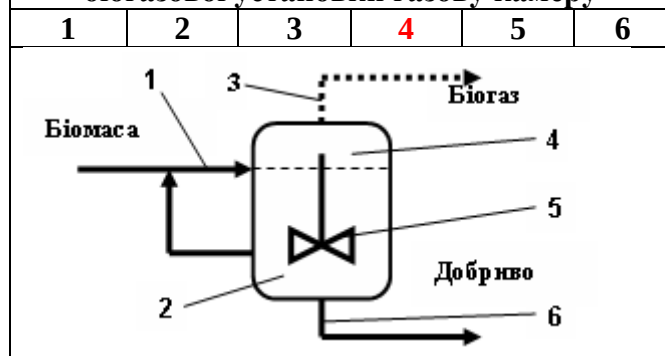
А	Комплект обладнання для розведення золотоочки <i>Chrysoperla carnea complex</i>
Б	Комплект обладнання для вирощування трихограми <i>Trichogramma West</i>
В	Комплект обладнання для масового розведення енкарзії <i>Encarsia formosa Gah.</i>

Питання 27. На фото показано:

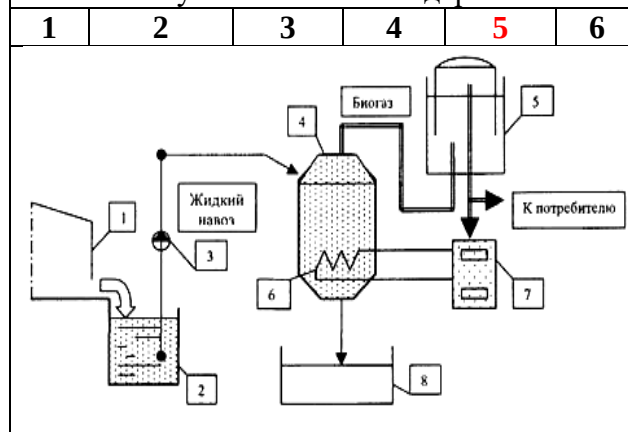


А	Трихограма <i>Trichogramma West</i>
Б	Енкарзія <i>Encarsia formosa Gah.</i>
В	Золотоочка <i>Chrysoperla carnea complex</i>
Г	Галиця афідіміза <i>Aphidoletes aphidimyza Rond</i>

Питання 28. Вкажіть на схемі реактора біогазової установки газову камеру



Питання 29. Вкажіть на схемі біогазової установки газгольдер



Питання 30. Який з наведених процесів не відноситься до процесів керованого мікробіологічного синтезу?

1	Метанове зброджування
2	Спиртове зброджування
3	Виробництво мікро біопрепаратів захисту рослин
4	Виробництво біодизеля

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

п

Рейтинг з додаткової роботи R_{др} додається до **R_{нр}** і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний R_{штр} не перевищує 5 балів і віднімається від **R_{нр}**. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

3. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	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. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи «Визначення обсягів вторинної сировини та розрахунок можливого виходу біогазу на тваринницьких фермах та комплексах» із дисципліни «Технологія біовиробництва» для студентів з спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» / М.М. Лісовий, В.С.Таргоня та ін.– К.: НУБіП України, 2016. – 26 с.

2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи «Визначення можливих обсягів виробництва біогумусу та розрахунок основних біотехнологічних показників вермигосподарства в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства» із дисципліни «Технологія біовиробництва» для студентів з спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» / М.М. Лісовий, В.С.Таргоня та ін.– К.: НУБіП України, 2017. – 24 с.

3. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи «Біотехнологічні процеси та апарати для виробництва мікробіологічних препаратів захисту рослин. Методи визначення основних показників процесу та якості отриманого мікробіопрепарату» із дисципліни «Технологія біовиробництва» для студентів з спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» / М.М. Лісовий, В.С.Таргоня та ін.– К.: НУБіП України, 2013. – 49 с.

4. Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи «Біотехнологічні процеси та апарати виробництва ентомоакарифагів для біологічного захисту рослин. Методи визначення основних показників процесу та якості отриманого ентомологічного препарату» із дисципліни «Технологія біовиробництва» для студентів з спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» / М.М. Лісовий, В.С.Таргоня та ін.– К.: НУБіП України, 2015. – 55 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія біовиробництва» для студентів з спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» / М.М. Лісовий, В.С.Таргоня та ін.– К.: НУБіП України, 2020. – 65 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Лісовий М.М. Технології виробництва біосировини (на основі біотехнологій): **навчальний посібник** / М.М. Лісовий, В.С. Таргоня, Т.В. Клименко, С.В. Федорчук, О.І. Трембіцька, С.В. Журавель, А.В. Бакалова. – Ж.: ЖНАЕУ, 2018. – 240 с.
2. Альтернативна енергетика: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М. Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнєв, І.В. Свистунова, С.М. Кухарець, – К: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 612 с.

3. Посібник. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві / [за ред. В.І. Кравчука, В.О.Дубровіна. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л.Погорілого, 2010. – 184 с.
4. Біотехнологія: підручн. / [В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.]; за ред. В.Г. Герасименка. – К.: Інкос, 2006. – 647 с.
5. Экологическая биотехнология; под ред. К.Ф.Форстера, Д.А.Дж. Вейза; пер. с англ. – Л.: Химия, 1990. – 383 с.
6. Бекер М.Е. Биотехнология / М.Е. Бекер, Г.К. Лиепинь, Е.П. Райпулис. – М.: Агропроиздат, 1990. – 334 с.
7. Герасименко В.Г. Биотехнология: учеб. пособ. / В.Г. Герасименко. – К.: Вища школа, 1989. – 343 с.
8. Герасименко В.Г. Біотехнологічний словник / В.Г. Герасименко. – К.: Вышш. школа, 1991. – 167 с.
9. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности : учеб. пособие для вузов / [Кантере В.М., Мосичев М.С., Дорошенко М.И. и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.

Допоміжна

1. Малащенко Ю.Р., Хайер Ю., Бергер У., Романовская В.А., Мучник Ф.В. Биология метанообразующих и метаноокисляющих микроорганизмов. -К.: Наукова думка, 1993. - 256с.
2. Використання біомаси на енергетичні потреби в сільському господарстві. Біогазові технології / [Таргоня В.С., Клименко В.П., Луценко М.М., Бабинець Т.Л.]; за ред. В.І. Кравчука. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 72 с.
3. Мельничук М.Д. Биотехнология растений / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К.: Полиграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
4. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія; під ред. М.К. Шикули. – К.: ПФ “Оранта”, 1998. – 680 с.
5. Агроекологія: навч. посібник / М.М. Городній, М.К. Шикула, І.М. Гудков та ін. – К.: Вища школа, 1993. – 416 с.
6. Лер Р. Переработка и использование сельскохозяйственных отходов / Р. Лер. – М.: Колос, 1979.– 415 с.
7. Виестур У.Є. Системы ферментации / У.Э. Виестур, А.М. Кузнецов, В.В. Савенков. – Рига: Зинатне, 1986. – 174 с.
8. Баадер В. Биогаз: теория и практика / Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. ; пер. с нем. и предислов. М.И. Серебряного. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
9. Технологічний проект цеху по вирощуванню трихограми. – Одеса: ІТІ “Біотехніка”, 2004. – 18 с.
10. ТУ У 01.2-00011050-252:2005 "Галиця афідіміза. Технічні умови" ІТІ "Біотехніка" УААН: 2005. – 13 с.

- 11.Енкарзія. Технічні умови: ТУ У 01.2-00011050-253:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 14 с.
- 12.Фітосейулюс. Технічні умови: ТУ У 01.2-00011050-251:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 12 с.
- 13.Совка капустяна. Технічні умови : ТУ У 01.2-00011050-250:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 17 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Андреев С.В. Промышленное производство энтомофагов и других насекомых для биологической защиты растений / С.В.Андреев, А.С. Абашкин // Проблемы защиты растений от вредителей и болезней: Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1974. – С. 154–159.
2. Браконы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://be.sci-lib.com/article014715.html> .
3. Браконы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slovari.yandex.ru/dict/brokminor/article/7/7187.html> .
4. Кот Я. Биология и экология *Trichogramma pintoï* / Кот Я., Плевка Т. // Биол. средства защиты растений. – М.: Колос, 1974. – С. 86.
5. Биометод защиты растений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bizator.ru/advert/a727026.html>.
6. Трихограмма *Trichogramma evanescens* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ivanov-petrov.livejournal.com/791798.html>.
7. Трихограмма [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nagrjadke.ru/trixogramma/>
8. Насекомые. Центр "Биотехника". ЭНТОМОАКАРИФАГИ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.centrbio.com/nasekomye.php>
9. Застосування біологічних засобів захисту рослин на овочевих та плодово-ягідних культурах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lol.org.ua/ukr/showart.php?id=15628>
- 10.Фурсов В.Н. Виявлення, визначення і районування господарське важливих видів яйцеїдів роду *TRICHOGRAMMA* *WESTW* в агроценозах України. / Фурсов В.Н., Сторожева Н.А. – К.: Інститут зоології АН УРСР – 1990. – 42 с.
- 11.Технологія використання видів роду трихограма (*Hymenoptera, Trichogrammatidae*) в регулюванні чисельності лускокрилих шкідників овочевих культур : методичні рекомендації / [Федоренко В.П., Конверська В.П, Колісніченко В.С., Сядріста О.Б]. – К., 2004. – 32 с.
- 12.Комплект технологического оборудования для промышленного воспроизводства трихограммы. Техническое описание и инструкция по эксплуатации: НДР 1428; утв. 20.9.84 / НПО «Агроприбор», – М., 1984.

13. Гончарук А.И. Комплекс для производства ситотроги / Гончарук А.И., Сеничев М.Ю. Старчевский И.П. // Тез. докладов междунар. научн.-практ. конф. – Одесса: 1994. – С. 16–17.
14. Бельченко В.М. Вирощування комах – на промислову основу. / Бельченко В.М., Гончарук О.І., Сеничев М.Ю. // Сб. наук. праць. Республ. ентомологічна конф., присвячена 50-й річниці Українського ентомологічного товариства, 19–23 серпня 2000р., м. Ніжин, Черніговська обл. – Чернігів, 2000. – 89 с.
15. Методические указания по промышленному производству трихограммы на биофабриках / ВНИИБМЗР. – М., 1983. – 75 с.
16. Технологический регламент на производство товарной трихограммы. /ВПНО «Союзсельхозхимия»; утв. 1991 г. – М., 1991. – 58 с.
17. Основные проблемы при промышленном производстве трихограммы и пути их решения / [Гринберг Ш.М., Руснак А.Ф., Дюрин Г.Ф., Медяни Л.Ф., Подберезкая Л.В.] // Проблемы защиты растений от вредителей и болезней: Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1986. – С. 197–210.
18. Технологічний проект цеху по вирощуванню трихограми. – Одеса: ІТІ “Біотехніка”, 2004. – 18 с.
19. ТУ У 01.2-00011050-252:2005 "Галиця афідіміза. Технічні умови" ІТІ "Біотехніка" УААН: 2005. – 13 с.
20. Енкарзія. Технічні умови: ТУ У 01.2-00011050-253:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 14 с.
21. Фітосейулюс. Технічні умови: ТУ У 01.2-00011050-251:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 12 с.
22. Совка капустяна. Технічні умови : ТУ У 01.2-00011050-250:2005. – Одеса: ІТІ "Біотехніка" УААН, 2005. – 17 с.