



# Біотехнологія сільськогосподарських виробництв

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>16 - Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>162 – Біотехнології та біоінженерія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Біотехнології</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>очна (денна)</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>4 курс, весняний семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>4 кредити (120 годин): лекції – 36 год; лабораторні – 18 год; СРС – 66 год</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік, МКР</i>
<b>Розклад занять</b>	<i><a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a>. Лекції – 2 пари (4 години) на тиждень; лабораторні – 1 пара (2 години) на тиждень.</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника дисципліни / викладачів</b>	<i>Лектор: к.б.н, доцент кафедри ПББФ, Ліновицька Віта Михайлівна, <a href="mailto:linovytska.vita@ill.kpi.ua">linovytska.vita@ill.kpi.ua</a>. Лабораторні: к.б.н, доцент кафедри ПББФ, Ліновицька Віта Михайлівна, <a href="mailto:linovytska.vita@ill.kpi.ua">linovytska.vita@ill.kpi.ua</a> асистент кафедри ПББФ, Зубик Павло Романович, <a href="mailto:pv.zubyk@gmail.com">pv.zubyk@gmail.com</a></i>
<b>Розміщення дисципліни</b>	<i>Платформа дистанційного навчання «Сікорський» Електронний Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського</i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Вивчення дисципліни «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв» є необхідним, оскільки компетенції, які отримують студенти при вивченні даного предмету потрібні для розуміння стану та перспектив агропромислового комплексу, що дозволяє як проводити наукові дослідження з метою створення нових біотехнологій отримання різноманітних продуктів сільськогосподарського призначення, так і безпосередньо проводити технологічний

процес виробництва біотехнологічних продуктів, а також вирішувати проблеми утилізації відходів АПК біотехнологічними методами.

Таким чином, хоча дисципліна «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв» є вибірковою, отримані знання необхідні для успішної практичної діяльності майбутніх фахівців-біотехнологів в наукових закладах та на підприємствах біотехнологічної промисловості, що створюють та виробляють продукцію сільськогосподарського призначення.

**Метою** навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей щодо визначення типових завдань і проблем сільськогосподарської галузі та застосування біотехнологій, спрямованих на їх вирішення.

**Предметом** дисципліни є наукові засади та технології, що ґрунтуються на біотехнологічних процесах і призначені для вирішення проблем АПК.

Дисципліна «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв» формує у студентів наступні **компетентності**:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- Навички здійснення безпечної діяльності
- Прагнення до збереження навколишнього середовища
- Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти);
- Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва
- Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення
- Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення
- Здатність дотримуватись вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики
- Здатність проведення досліджень препаратів біотехнологічного походження, застосовуваних в рослинництві та тваринництві, аналізу отриманих результатів та надання висновків та рекомендацій щодо їх якості;
- Здатність проведення мікробіологічних досліджень ґрунтів, аналізу отриманих результатів та надання висновків та рекомендацій щодо можливого застосування біотехнологічних препаратів для покращення стану ґрунтів.
- Здатність пошуку, підбору та аналізу інформації з метою оцінки стану проблеми в сільськогосподарській галузі та надання пропозицій щодо біотехнологічних способів та засобів її вирішення.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти мають продемонструвати такі **результати навчання**:

- Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів
- Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу
- Вміти аналізувати та проектувати спеціальні біотехнологічні виробництва із виготовлення продукції різного функціонального та галузевого призначення
- Вміти використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання

- Знати основні проблеми сучасного сільськогосподарського виробництва та підходи і методи інтенсифікації сільського господарства
- Вміти аналізувати різні напрямки сільського господарства з метою виявлення основних проблем та запропонувати можливі шляхи їх подолання з застосуванням науково-обґрунтованих біотехнологічних підходів з порівнянням з класичними способами їх вирішення;
- Вміти проводити пошукові дослідження для розробки схеми створення біотехнологічного препарату для використання в сільськогосподарських виробництвах;

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення дисципліни базується на знаннях та навичках, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як "Загальна мікробіологія і вірусологія", "Анатомія та фізіологія рослин", "Біохімія", "Загальна імунологія", "Загальна біотехнологія", "Генетика", "Основи мікології".

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Характеристика сільськогосподарського виробництва**

#### Тема 1.1 Традиційне сільськогосподарське виробництво

Поняття та галузі сільськогосподарського виробництва. Сучасний стан і проблеми розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні і світі.

Характеристика основних способів інтенсифікації сільського господарства: використання мінеральних добрив, пестицидів, хімічної меліорації, зрошення та осушення, тощо та їх негативний вплив на довкілля.

#### Тема 1.2 Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва

Основні фактори негативного впливу сільського виробництва на оточуюче середовище. Можливості мінімізації негативного впливу інтенсифікації сільського господарства на довкілля.

Основні типи відходів рослинництва та тваринництва. Проблеми зберігання та переробки відходів сільського господарства.

#### Тема 1.3 Альтернативне екологічне землеробство

Екологічне землеробство, основні принципи. Типи альтернативного землеробства: органічне, органо-біологічне, біодинамічне, їх розвиток та основні принципи підвищення урожайності культур та захисту від шкідників. Світовий та український досвід вирощування екологічно чистої продукції.

#### Тема 1.4 Селекція та генетична інженерія в рослинництві

Традиційна селекція рослин. Основні напрямки селекції рослин.

Роль біотехнології в створенні нових сортів рослин. Застосування генетичної інженерії в рослинництві. Клітинна інженерія у рослинництві.

#### Тема 1.5 Селекція та генетична інженерія в тваринництві

Традиційна селекція тварин. Основні напрямки селекції тварин.

Роль біотехнології в створенні нових порід тварин. Генна інженерія у тваринництві і ветеринарії. Клітинна інженерія у тваринництві

### **Розділ 2. Біотехнологія в сільськогосподарському виробництві**

#### Тема 2.1 Переробка відходів сільського господарства з використанням біотехнології

Утилізація і біоконверсія відходів рослинництва і тваринництва у високоякісне органічне добриво, білкові та вітамінні кормові добавки та біогаз. Системи переробки відходів в аеробних та анаеробних умовах: аеротенки, метантенки, технологічні та біологічні аспекти переробки.

*Біодеградація. Біотехнологія утилізації відходів сільського господарства методом вермикультивування.*

*Основні принципи процесу компостування. Мікробіологічні та біохімічні аспекти процесу компостування. Типи процесів компостування: компостні ряди та звалища, компостні ряди з примусовою аерацією, механізовані процеси. Застосування компосту.*

*Основи виробництва силосу. Препарати біотехнологічного походження, що застосовуються при силосуванні.*

#### Тема 2.2 Бактеріальні та біологічно активні препарати для рослинництва

*Загальна характеристика препаратів біотехнологічного походження, що застосовуються в рослинництві.*

*Біопестициди - ентомопатогенні препарати, фунгіциди, антибіотики, гербіциди, родентициди. Виробництво, застосування, перспективи.*

*Бактерійні добрива для рослинництва: класифікація, властивості, особливості виробництва, перспективи.*

*Регулятори росту біотехнологічного походження, що застосовуються в рослинництві.*

#### Тема 2.3 Бактеріальні та біологічно активні препарати для тваринництва

*Препарати біотехнологічного походження для тваринництва: загальна класифікація та характеристика.*

*Корми та кормові добавки біотехнологічного походження: пробіотики, білково-вітамінні концентрати, вітаміни, амінокислоти тощо.*

*Застосування ферментних препаратів у тваринництві.*

*Біологічно-активні препарати біотехнологічного походження для тваринництва: антибіотики, ростові гормони, вакцини, тощо.*

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базові інформаційні ресурси**

1. Біотехнологія сільськогосподарських виробництв: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / В. М. Ліновицька, В. Ю. Поліщук, Л. П. Дзигун, Л. О. Тітова, Т. С. Іванова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт) – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 51 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48645>
2. Воробьова Л.І., Тагліна О.В. Генетичні основи селекції рослин і тварин: Навч. посібник. – Х.: Колорит. – 2006. – 224 с. – рос.
3. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: Навч. посібник / Грабак Н.Х., Топіха І.Н., Давиденко В.М., Шевель І.В. – К.: ВД «Професіонал». – 2006. – 496 с.
4. Рослинництво: Підручник / В.Г.Влох, С.В.Дубковецький, Г.С.Кияк, Д.М.Онищук / За ред. В.Г.Влоха. – К.: Вища школа. – 2005. – 382 с.

### **Додаткові інформаційні ресурси**

1. Буценко, Людмила Миколаївна. Біотехнологічні методи захисту рослин : підручник / Буценко Л.М., Пирог Т.П. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. - 345 сторінок : рисунки, таблиці.  
[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000605499&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000605499&local_base=KPI01)
2. Капрельянц, Леонід Вікторович. Технічна мікробіологія : підручник / Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова, Я.Б. Пауліна [та 5 інших]. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. - 430 сторінок : рисунки, таблиці, портрети.  
[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000634498&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000634498&local_base=KPI01)
3. Microbial Biotechnology [electronic resource] : Volume 1. Applications in Agriculture and Environment / edited by Jayanta Kumar Patra, Chethala N. Vishnuprasad, Gitishree Das. //

Springer eBooks - Singapore : Springer Singapore : Imprint: Springer, 2017. - XVIII, 479 p. 64 illus., 46 illus. in color. online resource.

[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000620075&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000620075&local_base=KPI01)

4. Sustainable Agriculture towards Food Security [electronic resource] / edited by Arulbalachandran Dhanarajan. // Springer eBooks - Singapore : Springer Singapore : Imprint: Springer, 2017. - XXI, 381 p. 36 illus., 29 illus. in color. online resource.

[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000619816&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000619816&local_base=KPI01)

### **Інформаційні ресурси**

1. Агробізнес сьогодні - [www.agro-business.com.ua](http://www.agro-business.com.ua)
2. Офіційний сайт Верховної Ради України / Законодавство - [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua)
3. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України - <http://minagro.gov.ua>
4. Федерація органічного руху України - [www.organic.com.ua](http://www.organic.com.ua)

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

*Протягом вивчення дисципліни «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв» заплановано проведення лекційних і лабораторних занять.*

*Для підвищення ефективності комунікації та можливості дистанційної роботи, кращого засвоєння матеріалу навчальної дисципліни використовується електронна пошта, Телеграм, платформа дистанційного навчання «Сікорський» на основі системи Google Classroom та платформи для проведення онлайн-зустрічей (Zoom, BBB тощо), за допомогою яких:*

- спрощується розміщення методичних рекомендацій та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється зворотній зв'язок з студентами щодо навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- перевіряються і оцінюються виконані завдання;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, дотримання графіку подання навчальних завдань та їх оцінювання.

### **Лекції**

№ з/п	Назви розділів і тем, перелік основних питань.
<b>Розділ 1. Характеристика сільськогосподарського виробництва</b>	
1-2	<u>Тема 1.1. Традиційне сільськогосподарське виробництво</u> Традиційне сільськогосподарське виробництво. Поняття та галузі сільськогосподарського виробництва. Рослинництво та тваринництво. Загальна характеристика основних способів традиційної інтенсифікації сільського господарства. Використання мінеральних добрив та пестицидів в рослинництві. Меліоративні заходи – види, загальна характеристика. Сучасний стан і проблеми розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні і світі
3	<u>Тема 1.2. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва</u> Основні фактори негативного впливу сільського виробництва на оточуюче середовище. Можливості мінімізації негативного впливу інтенсифікації сільського господарства на довкілля. Основні типи відходів рослинництва та тваринництва. Проблеми зберігання та



	переробки відходів сільського господарства.
4	<u>Тема 1.3 Альтернативне екологічне землеробство</u> Типи альтернативного землеробства: органічне, органо-біологічне, біодинамічне, їх розвиток та основні принципи підвищення урожайності культур та захисту від шкідників. Світовий та український досвід вирощування екологічно чистої продукції
5	<u>Тема 1.4 Селекція та генетична інженерія в рослинництві</u> Традиційна селекція рослин. Поняття про сорт. Методи селекції рослин: гібридизація, мутагенез, використання вегетативного розмноження, явищ гетерозису та поліплоїдії. Добір та оцінка селекційного матеріалу в рослинництві.
6	Роль біотехнології в створенні нових сортів рослин. Застосування генетичної інженерії в рослинництві. Клітинна інженерія у рослинництві.
7	<u>Тема 1.5 Селекція та генетична інженерія в тваринництві</u> Традиційна селекція тварин. Поняття про породу. Методи селекції тварин. Методи підбору та оцінки селекційного матеріалу у тваринництві. Гібридизація, мутагенез та гетерозис в селекції тварин.
8	Роль біотехнології в створенні нових порід тварин. Генна інженерія у тваринництві і ветеринарії. Клітинна інженерія у тваринництві
<b>Розділ 2. Біотехнологія в сільськогосподарському виробництві</b>	
9	<u>Тема 2.1 Переробка відходів сільського господарства з використанням біотехнології</u> Класифікація відходів рослинництва та тваринництва та їх характеристика. Переробка рослинних відходів. Основи виробництва силосу. Препарати біотехнологічного походження, що застосовуються при силосуванні.
10	Переробка тваринних відходів. Основні принципи процесу компостування. Мікробіологічні та біохімічні аспекти процесу компостування. Типи процесів компостування: компостні ряди та звалища, компостні ряди з примусовою аерацією, механізовані процеси. Застосування компосту. Препарати біотехнологічного походження, що застосовуються при компостуванні
11	Загальні методи переробки рослинних та тваринних відходів: утилізація, біоконверсія, біотрансформація, біодеградація. Отримання з відходів рослинництва і тваринництва органічних добрив, білкових та вітамінних кормових добавок, біогазу, біопалива, тощо. Системи переробки відходів в аеробних та анаеробних умовах: аеротенки, метантенки, технологічні та біологічні аспекти переробки. Біотехнологія утилізації відходів сільського господарства методом вермикультивування.
12	<u>Тема 2.2 Бактеріальні та біологічно активні препарати для рослинництва</u> Загальна характеристика препаратів біотехнологічного походження, що застосовуються в рослинництві. Біопестициди - ентомопатогенні препарати, фунгіциди, антибіотики, гербіциди, роденциди. Виробництво, застосування, перспективи.
13	Бактерійні добрива для рослинництва: класифікація, властивості, особливості виробництва, перспективи. Регулятори росту біотехнологічного походження, що застосовуються в рослинництві.
14	<u>Тема 2.3 Бактеріальні та біологічно активні препарати для тваринництва</u> Препарати біотехнологічного походження для тваринництва: загальна класифікація та характеристика. Корми та кормові добавки біотехнологічного походження: пробіотики, білково-вітамінні концентрати, вітаміни, амінокислоти тощо.
15	Застосування ферментних препаратів у тваринництві.
16	Біологічно-активні препарати біотехнологічного походження для тваринництва: антибіотики, ростові гормони, вакцини, тощо.

17	<u>Модульна контрольна робота</u>
18	<u>Залік</u>

### Лабораторні роботи

*Мета лабораторних робіт дисципліни «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв» – набутти навичок, необхідних для проведення досліджень спрямованих на створення біотехнологій отримання препаратів, що можуть бути ефективними при використанні у сільськогосподарських виробництвах (біодобрива, корми тощо). Крім того, особлива увага приділяється актуальним питанням утилізації відходів сільського господарства з метою отримання продуктів, які використовуватимуться в тваринництві. Запропоновані лабораторні роботи також дозволять навчитися аналізувати отриманні данні та надавати висновки та рекомендації щодо них.*

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Години
1.	<b>Тема 1. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва</b> <b>Лабораторна робота 1</b> <b>Визначення та аналіз стану мікрофлори ґрунту</b>	<b>4</b>
2.	<b>Тема 2. Переробка відходів сільського господарства з використанням біотехнології</b> <b>Лабораторна робота 2</b> <b>Переробка відходів рослинництва з метою отримання кормового білку</b>	<b>5</b>
3.	<b>Лабораторна робота 3</b> <b>Біотехнологія отримання кормів силосуванням</b>	<b>4</b>
4.	<b>Лабораторна робота 6</b> <b>Дослідження особливостей культивування продуцента кормового рибофлавіну</b>	<b>5</b>
	<b>Всього</b>	<b>18</b>

### 6. Самостійна робота студента

*Самостійна робота передбачає підготовку до лекцій і лабораторних занять. Самостійна робота студента охоплює також підготовку до модульної контрольної роботи, заліку.*

- Перелік питань для підготовки до МКР та приклад варіанту надано у **додатку А**.
- Перелік питань для підготовки до заліку надано у **додатку Б**.

### Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

***Відвідування занять.** Відсутність на аудиторних заняттях не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, протягом кожної лекції (за будь якої форми проведення занять – очна, дистанційна, змішана), для контролювання уважності та активності студентів, а також для визначення складніших тем та їх кращого опанування, викладач ставить ряд питань, що стосуються поточної теми, на які кожен присутній студент надає коротку відповідь в чат (Meet клас-руму, Zoom, VBB, Telegram абощо). Таким чином відвідування впливає на результати аудиторної і самостійної роботи студента, підготовку до контрольних заходів (виконання МКР та заліку).*

Лабораторні роботи зараховуються, якщо студент набрав не менше половини балів за освоєння лабораторного курсу. Студент, який набрав менше вказаної кількості балів вважається таким, що не виконав лабораторний практикум і до заліку не допускається.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання модульної контрольної роботи – результати контрольного заходу не враховуються.

**Навчання іноземною мовою.** У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

**Політика дедлайнів та перескладань.** Контрольні заходи (МКР) та завдання на лабораторних заняттях виконуються студентами за розкладом, у встановлений для групи час, який подовжено з врахуванням технічних складнощів, що можуть виникати у студентів і викладача. МКР не переписуються. Завдання по лабораторних заняттях здаються і враховуються в семестровий рейтинг не пізніше дати написання МКР. Якщо завдання виконується в рамках пари, то його відпрацювання здійснюється за розкладом консультацій.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

При виконанні самостійних завдань необхідно наводити список посилань на використані джерела. Але не можна використовувати і посилатися на російські джерела та джерела російською мовою.

**Норми етичної поведінки.** Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Поточний контроль:** на заняттях здійснюється у вигляді надання викладачем питань, що стосуються поточної теми, на які кожен присутній студент надає коротку відповідь в чат (Zoom, Meet, BBB або Telegram абощо). На лабораторних заняттях виконуються індивідуальні завдання, як безпосередньо на парі, так і у самостійному режимі, які оцінюються у відповідності з PCO (Додаток В).

Модульна контрольна робота проводиться з метою перевірки якості сформованих у студентів знань та умінь, набутих впродовж вивчення кредитного модулю. Модульна контрольна робота являє собою тест у гугл-формі. У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання модульної контрольної роботи або при написанні залікової роботи, студент усувається з заходу, а результати контрольного заходу не враховуються. Переписування модульної контрольної роботи не допускається.

**Календарний контроль:** провадиться раз на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Аtestованими вважаються студенти, які набрали на момент календарного контролю не менше ніж 50 % балів від поточного рейтингу.

**Семестровий контроль:** залік. Для оцінювання результатів навчання застосовується рейтингова система викладена в додатку В.

### **Умови допуску до семестрового контролю:**

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування лабораторного практикуму, а також семестровий рейтинг має бути не меншим за 50 % від RC.

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

В умовах дистанційної або змішаної форми проведення занять організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи



*дистанційного навчання «Сікорський», «Електронний кампус». Навчальний процес у такій формі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:**

доцентом кафедри промислової біотехнології та біофармації,

к.б.н., Вітою Михайлівною Ліновицькою

**Ухвалено** кафедрою промислової біотехнології та біофармації (протокол № 16 від 24.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФБТ (протокол № 19 від 28.06.2024 р.)

**Питання, що виносяться на модульну контрольну роботу.**

1. Традиційне сільськогосподарське виробництво
2. Поняття та галузі сільськогосподарського виробництва
3. Характеристика основних способів традиційної інтенсифікації сільського господарства
4. Мінеральні добрива в сільському господарстві
5. Пестициди
6. Хімічна меліорація
7. Основні фактори негативного впливу сільського виробництва на оточуюче середовище
8. Шляхи мінімізації негативного впливу інтенсифікації сільського господарства на довкілля
9. Сучасний стан і проблеми розвитку сільськогосподарського виробництва на Україні і світі
10. Екологічне землеробство, основні принципи
11. Типи альтернативного землеробства: органічне, органо-біологічне, біодинамічне, їх розвиток та основні принципи підвищення урожайності культур та захисту від шкідників
12. Світовий та український досвід вирощування екологічно чистої продукції
13. Методи селекції рослин та тварин
14. Роль біотехнології в створенні нових сортів рослин та порід тварин
15. Основні напрямки селекції рослин та тварин
16. Основні типи відходів рослинництва та тваринництва
17. Проблеми зберігання та переробки відходів сільського господарства
18. Утилізація і біоконверсія відходів рослинництва і тваринництва у високоякісне органічне добриво, білкові та вітамінні кормові добавки та біогаз.
19. Системи переробки відходів в аеробних умовах: аеротенки, технологічні та біологічні аспекти переробки.
20. Системи переробки відходів в анаеробних умовах: метантенки, технологічні та біологічні аспекти переробки
21. Основні принципи процесу компостування. Мікробіологічні та біохімічні аспекти процесу компостування
22. Типи процесів компостування
23. Застосування компосту
24. Основи виробництва силосу
25. Препарати біотехнологічного походження, що застосовуються при силосуванні
26. Біодеградація відходів сільського господарства
27. Біотехнологія утилізації відходів сільського господарства методом вермикультивування
28. Біопестициди що застосовуються в рослинництві
29. Гібереліни що застосовуються в рослинництві
30. Ентомопатогенні препарати, що застосовуються в рослинництві
31. Феромони, що застосовуються в рослинництві
32. Антибіотики біотехнологічного походження для тваринництва
33. Пробіотичні препарати біотехнологічного походження для тваринництва
34. Ростові гормони біотехнологічного походження для тваринництва
35. Вакцини біотехнологічного походження для тваринництва
36. Бактерійні добрива для рослинництва
37. Біопрепарати на основі бактерій-симбіонтів рослин

**Модульна контрольна робота  
(приклад питань)**

1. Вапнування застосовують для:
  - a) осушення
  - b) хімічної меліорації кислих ґрунтів
  - c) хімічної меліорації залужених ґрунтів
2. Ендогамні популяції
  - a) представлені в основному гетерозиготними формами.
  - b) представлені в основному гомозиготними формами.
  - c) представлені як гомозиготними, так і гетерозиготними формами і підкоряються закону Харди-Вайнберга
3. Частина породи, добре пристосована до умов зонального розведення
  - a) завод
  - b) лінія
  - c) сімейство
  - d) поріддя
  - e) породна група

4. Обмежено-вільне (групове) запилення рослин
  - a) одна материнська рослина запилює пилком одного батьківського;
  - b) одна материнська рослина запилює пилком декількох батьківських рослин;
  - c) материнська рослина запилює пилком всіх зростаючих батьківських рослин.
5. Протягом компостування гриби:
  - a) відіграють значну роль в деструкції целюлози і лігніну;
  - b) кількість не зменшується, змінюється тільки видовий склад;
  - c) кількість збільшується протягом усіх фаз компостування;
  - d) на ранніх стадіях наявні у дуже невеликій кількості і розвиваються у більшій кількості пізніше;
6. Грибні ентомопатогенні препарати виробляються на основі:  
Бакуловіруси, водорості, мікоризоутворюючі гриби, *Agrocybe*, *Aspergillus*, *Azotobacter*, *Bacillaceae*, *Candida*, *Enterobacteriaceae*, *Entomophthorales*, *Escherichia*, *Fusarium*, *Lactobasillaceae*, *Methylobacterium*, *Micrococcaceae*, *Penicillium*, *Pseudomonadaceae*, *Rhizobium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Verticillium*
7. Вірусні ентомопатогенні препарати виробляються на основі:  
Бакуловіруси, водорості, мікоризоутворюючі гриби, *Agrocybe*, *Aspergillus*, *Azotobacter*, *Bacillaceae*, *Candida*, *Enterobacteriaceae*, *Entomophthorales*, *Escherichia*, *Fusarium*, *Lactobasillaceae*, *Methylobacterium*, *Micrococcaceae*, *Penicillium*, *Pseudomonadaceae*, *Rhizobium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Verticillium*
8. Бактерійні ентомопатогенні препарати виробляються на основі:  
Бакуловіруси, водорості, мікоризоутворюючі гриби, *Agrocybe*, *Aspergillus*, *Azotobacter*, *Bacillaceae*, *Candida*, *Enterobacteriaceae*, *Entomophthorales*, *Escherichia*, *Fusarium*, *Lactobasillaceae*, *Methylobacterium*, *Micrococcaceae*, *Penicillium*, *Pseudomonadaceae*, *Rhizobium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Verticillium*
9. Грибні біодобрива виробляються на основі:  
Бакуловіруси, водорості, мікоризоутворюючі гриби, *Agrocybe*, *Aspergillus*, *Azotobacter*, *Bacillaceae*, *Candida*, *Enterobacteriaceae*, *Entomophthorales*, *Escherichia*, *Fusarium*, *Lactobasillaceae*, *Methylobacterium*, *Micrococcaceae*, *Penicillium*, *Pseudomonadaceae*, *Rhizobium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Verticillium*
10. Бактерійні біодобрива виробляються на основі:  
Бакуловіруси, водорості, мікоризоутворюючі гриби, *Agrocybe*, *Aspergillus*, *Azotobacter*, *Bacillaceae*, *Candida*, *Enterobacteriaceae*, *Entomophthorales*, *Escherichia*, *Fusarium*, *Lactobasillaceae*, *Methylobacterium*, *Micrococcaceae*, *Penicillium*, *Pseudomonadaceae*, *Rhizobium*, *Rhizopus*, *Saccharomyces*, *Streptomyces*, *Trichoderma*, *Verticillium*
11. При компостуванні звичайно величина рН міняється від слабкокислого до нейтрального і слабколужного. - так / ні
12. Для трансформації рослин застосовують:
  - a) віруси
  - b) мікроміцети
  - c) плазміди
  - d) *Agrobacterium tumefaciens*
  - e) *Arthrobacter mysore*
  - f) *Bacillus subtilis*
13. Спосіб дії вірусних ентомопатогенних препаратів:
  - a) контактний
  - b) перорально
14. Препарати біопестицидів можуть містити:
  - a. живі мікроорганізми
  - b. екзопродукти біосинтезу
  - c. токсини
  - d. суміші вищевказаних компонентів
15. В тваринництві використовуються наступні біопрепарати:
  - a. кормові домішки
  - b. вакцини
  - c. вітаміни
  - d. амінокислоти
  - e. ферменти

## Додаток Б

### Залікові питання з дисципліни «Біотехнологія сільськогосподарських виробництв»

1. Традиційне сільськогосподарське виробництво
2. Поняття та галузі сільськогосподарського виробництва
3. Характеристика основних способів традиційної інтенсифікації сільського господарства
4. Мінеральні добрива в сільському господарстві
5. Пестициди
6. Хімічна меліорація
7. Основні фактори негативного впливу сільського виробництва на оточуюче середовище
8. Шляхи мінімізації негативного впливу інтенсифікації сільського господарства на довкілля
9. Сучасний стан і проблеми розвитку сільськогосподарського виробництва на Україні і світі
10. Екологічне землеробство, основні принципи
11. Типи альтернативного землеробства: органічне, органо-біологічне, біодинамічне, їх розвиток та основні принципи підвищення урожайності культур та захисту від шкідників
12. Світовий та український досвід вирощування екологічно чистої продукції
13. Методи селекції рослин та тварин
14. Роль біотехнології в створенні нових сортів рослин та порід тварин
15. Основні напрямки селекції рослин та тварин
16. Основні типи відходів рослинництва та тваринництва
17. Проблеми зберігання та переробки відходів сільського господарства
18. Утилізація і біоконверсія відходів рослинництва і тваринництва у високоякісне органічне добриво, білкові та вітамінні кормові добавки та біогаз.
19. Системи переробки відходів в аеробних умовах: аеротенки, технологічні та біологічні аспекти переробки.
20. Системи переробки відходів в анаеробних умовах: метантенки, технологічні та біологічні аспекти переробки
21. Основні принципи процесу компостування. Мікробіологічні та біохімічні аспекти процесу компостування
22. Типи процесів компостування
23. Застосування компосту
24. Основи виробництва силосу
25. Препарати біотехнологічного походження, що застосовуються при силосуванні
26. Біодеградація відходів сільського господарства
27. Біотехнологія утилізації відходів сільського господарства методом вермикультивування
28. Біопестициди що застосовуються в рослинництві
29. Гібереліни що застосовуються в рослинництві
30. Ентомопатогенні препарати, що застосовуються в рослинництві
31. Феромони, що застосовуються в рослинництві
32. Антибіотики біотехнологічного походження для тваринництва
33. Пробіотичні препарати біотехнологічного походження для тваринництва
34. Ростові гормони біотехнологічного походження для тваринництва
35. Вакцини біотехнологічного походження для тваринництва
36. Бактерійні добрива для рослинництва
37. Біопрепарати на основі бактерій-симбіонтів рослин

**ПОЛОЖЕННЯ**  
**про рейтингову систему оцінки успішності студентів**  
**«Біотехнологія сільськогосподарських виробництв»**  
**в умовах очного/дистанційного/змішаного навчання**

освітній ступінь бакалавр  
 спеціальність 162 - біотехнології та біоінженерія  
 освітньо-професійна програма Біотехнології  
 форма навчання денна  
 факультету Біотехнології і біотехніки

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- |   |          |
|---|----------|
| 1) виконання та оформлення лабораторних робіт | 48 балів |
| 2) написання модульної контрольної роботи     | 52 бали  |

**Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання**

**1. Лабораторні роботи**

Ваговий бал – 12.

Максимальна кількість балів за виконання лабораторного практикуму дорівнює 48 балів, які складаються з лабораторних робіт за 4 темами x 12 балів = 48 балів.

Відпрацювання пропущеної з поважної причини лабораторної роботи здійснюється за бажанням студента шляхом виконання письмового завдання за темою пропущеного заняття, яке повинне бути зданим виключно до дати написання МКР. Лабораторні роботи, пропущені без поважної причини не відпрацьовуються.

Система оцінювання:

протокол лабораторної роботи з ходом роботи	2 бали
виконання лабораторної роботи з представленням належних результатів (рисунок та отримані числові данні) в кінці заняття або за умови дистанційного навчання активна робота на лабораторному занятті он-лайн	4 бали
оформлення лабораторної роботи (результати, розрахунки та їх аналіз і висновки відповідно до форми звітності, наведеної в навчальному посібнику)	3 бали
усний захист (необов'язково), виключно в час призначений викладачем (до дати написання МКР)	3 бали
<b>всього</b>	<b>12 балів</b>

- відсутність оформленого вхідного протоколу (хід роботи) – **мінус 1 бал**;
- не надання викладачу в кінці пари отриманих протягом ЛР даних – **мінус 1 бал**
- за невчасно зданий оформлений протокол – **мінус 1 балів**;

Захист лабораторних робіт відбувається виключно на заняттях за розкладом і приймається до Дати написання МКР.

	Бали	Критерії оцінювання
«відмінно»	11,4-12,0	ретельне виконання, правильні розрахунки та акуратне оформлення отриманих результатів, глибоке володіння теоретичним матеріалом, правильна та повна відповідь на всі поставлені запитання
«добре»	7,9-11,3	є похибки у виконанні роботи, розрахунки та оформлення зроблені з певними недоліками, добре володіння теоретичним матеріалом, правильна та практично повна відповідь на всі поставлені запитання з певними неточностями
«задовільно»	7,2-7,8	не всі результати обраховано, деякі таблиці не заповнені, графіки відсутні або не всі, немає висновків слабе володіння теоретичним матеріалом, відповідь не на всі питання
«незадовільно»	0	відсутність в протоколі обрахунків результатів дуже погане володіння теоретичним матеріалом, незнання елементарного ходу лабораторного практикуму



Лабораторний практикум зараховується, якщо студент набрав не менше ніж 24 бали за семестр. Студент, який набрав менше вказаної кількості балів вважається таким, що не виконав лабораторний практикум і до заліку не допускається.

## **2. Модульний контроль**

Ваговий бал – 52.

Модульна контрольна робота проводиться очно або дистанційно (в гугл-класі з кредитного модулю) і складається з завдань, кількість яких може коливатись. Критерії оцінювання та умови проведення дистанційно доводяться до студентів завчасно, перед кожним контрольним заходом.

МКР виконуються студентами тільки у встановлений для групи час з обмеженим терміном виконання, і не переписуються.

### **Критерії оцінювання:**

повна правильна відповідь 1 бал  
відповідь частково неправильна або неповна, або відсутня 0 балів

Отримані в гугл-формі бали пропорційно перераховуються у максимум 52 бали.

Під час модульної роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови студент відсторонюється від МКР, без можливості виконати МКР іншим разом.

**3. Заохочувальні бали:** Лекційні заняття проводитимуться он-лайн, в режимі відеоконференції (Meet, Zoom, BBB або Telegram абощо). Протягом лекції лектором будуть задаватися питання, що стосуються поточної теми і студенти, що є слухачами, в чаті надають коротку відповідь. Таким чином на кожній з 16 лекцій студент зможе отримати максимум 0,2 балів, тобто всього 3,2 додаткові бали.

### ***Розрахунок шкали (R) рейтингу:***

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 48 + 52 = 100 \text{ балів.}$$

Календарний контроль (КК) студентів на 9 та 15 тижнях семестру проводиться за значенням поточного рейтингу на час КК. Якщо значення рейтингу не менше 50% від максимального можливого на час атестації студент вважається атестованим.

Семестровою атестацією є письмовий залік. Умовою допуску до нього є зараховані лабораторні роботи (24 і більше балів) та  $R_c$  40 балів і вище.

Студенти, які набрали протягом семестру не менше 60 % від  $R_c$ , тобто 60 бали і вище, та зараховані лабораторні роботи мають можливість до дати проведення заліку отримати залік «автоматом» відповідно до набраного рейтингу.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка  $R_c$  переводиться згідно з таблицею:

<b>R</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95-100	відмінно
85-94	дуже добре
75-84	добре
65-74	задовільно
60-65	достатньо
< 60	незадовільно

У випадку, якщо семестровий рейтинг студента менший за 40 балів, студенту надається можливість одноразово переписати (написати) МКР. Якщо балів все одно менше за 40, то студент виконує індивідуальну письмову роботу на кількість балів, що не вистачає для допуску.

Залікова контрольна робота складається з 50 тестових питань, в яких потрібно або вибрати або вписати правильні варіанти відповіді. Ваговий бал кожного питання – 2.

### **Критерії оцінювання:**

повна правильна відповідь 2 бали  
відповідь частково неправильна або неповна, або відсутня 0 балів

Максимальна кількість балів за залікову роботу дорівнює 2 бали x 45 питань = 90 бали.

За результатами залікової контрольної роботи студент отримує залік у відповідності до наступних критеріїв оцінювання:

<b>R = r<sub>залікова робота</sub></b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95-100	відмінно	95-100
85-94	дуже добре	85-94
75-84	добре	75-84
65-74	задовільно	65-74
60-65	достатньо	60-65
< 60	незадовільно	

Під час виконання залікової роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови студент відсторонюється від виконання залікової роботи і буде перескладати залік у відведений для перескладання час.

При отриманні незадовільної оцінки студент має лише 2 спроби для перездачі у відповідності до графіку перескладання заборгованостей.