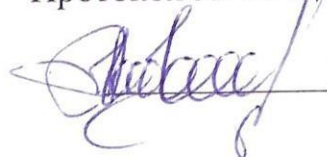


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан факультету  
Зіновій РУЖИЛО  
“\_\_\_\_\_” 2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**  
на засіданні кафедри технічного сервісу та  
інженерного менеджменту імені М.П. Момотенка  
Протокол № 11 від “21” травня 2024 р.

  
Завідувач кафедри  
Іван РОГОВСЬКИЙ

**”РОЗГЛЯНУТО”**  
Гарант ОНП "Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва"  
д.т.н., професор  
Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»**

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»  
Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»  
Освітньо-професійна програма: «Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»  
Факультет конструювання та дизайну  
Розробник: к.т.н., доц. Цивенкова Н.М.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни  
«Технічне забезпечення біотехнологічних процесів»**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	<i>13 «Механічна інженерія»</i>	
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва (освітньо-професійна програма)</i>	
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	<i>обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>90</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>3</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота)	<i>–</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	<i>Денна форма здобуття вищої освіти</i>	<i>Заочна форма здобуття вищої освіти</i>
Курс (рік підготовки)	<i>2</i>	<i>–</i>
Семестр	<i>4</i>	<i>–</i>
Лекційні заняття	<i>20 год.</i>	<i>–</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>–</i>	<i>–</i>
Лабораторні заняття	<i>10 год.</i>	<i>–</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>–</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>2 год.</i>	<i>–</i>

## **1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Метою** навчальної дисципліни «Технічне забезпечення біотехнологічних процесів» є забезпечити здобуття студентами знань при вивченні принципів біотехнологічних процесів, технічних засобів, що їх забезпечують, застосування та внесення виробленої продукції, визначення основних параметрів сировини та продукції біотехнологічного процесу

### **Завдання дисципліни:**

- вивчити методи, правила і норми, що використовуються впродовж біотехнологічного виробництва;
- освоїти основні вимоги при застосуванні продуктів біотехнологічних виробництв;
- дати глибокі знання із принципів та процесів роботи, щодо технологічного налагодження основних параметрів біопроектів, що необхідні для їх високоефективного використання в агропромисловому виробництві;
- розглянути специфічні сторони конструювання технічного оснащення біотехнологічних процесів;
- вивчити та опрацювати методологію проектування обладнання з урахуванням біологічних вимог експлуатації і виготовлення.

В **результаті навчання** студент повинен оволодіти знаннями та навичками, достатніми для вирішення таких завдань професійної діяльності, як технічне забезпечення біотехнологічних процесів, забезпечення їх ефективного функціонування, надання дорадчих послуг, провадження науково-дослідницької діяльності тощо.

### ***Набуття компетентностей.***

*Інтегральна компетентність (ІК):* здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій, та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### *Загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК3. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформацію з різних джерел.

ЗК4. Здатність бути критичним та самокритичним.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

### *Спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

СК7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі.

### *Програмні результати навчання (ПРН):*

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН8. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни  
для денної форми здобуття вищої освіти**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Змістовий модуль 1. Базові принципи виробництва і використання ентомологічних препаратів</b>						
Тема 1. Роль біотехнології в сільському господарстві.	8	2	–	–	–	6
Тема 2. Практичне співіснування організмів на прикладі трихограми.	16	4	–	4	–	8
Тема 3. Технічне забезпечення виробництва ентомологічного препарату золотоочки звичайної.	12	2	–	2	–	8
Тема 4. Технічне забезпечення виробництва габробракона.	10	2	–	–	–	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2. Методологічні основи виробництва мікробіологічних препаратів та переробки відходів.</b>						
Тема 7. Розробка робочої конструкторської документації та дослідного зразка.	14	4	–	2	–	8
Тема 8. Проектні стадії розробки виробу (машини).	9	2	–	–	–	7
Тема 9. Помилки при проектуванні та боротьба з ними.	9	2	–	–	–	7
Тема 10. Раціональне проектування елементів конструкцій.	12	2	–	2	–	7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>30</b>
<i>Усього годин</i>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>60</b>

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Технічне забезпечення виробництва ентомологічного препарату трихограми	4
2.	Технічне забезпечення виробництва зернової молі	2
3.	Технічне забезпечення внесення ентомологічного препарату трихограми	2
4.	Розробка технологічного процесу виробництва компосту на основі соломи з використанням приставки для розпушування компосту ПРК-20 та формувача буртів ФБК-20.	2
<b>Разом</b>		<b>10</b>

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Роль біотехнології в сільському господарстві	7
2.	Практичне співіснування організмів на прикладі трихограми	7
3.	Технічне забезпечення виробництва ентомологічного препарату золотоочки звичайної.	8
4.	Технічне забезпечення виробництва габробракона.	7
5.	Виробництво мікробіопрепаратів.	8
6.	Зброджування харчових відходів – отримання біоводню.	7
7.	Біологічні методи очищення стічних вод.	8
8.	Біотехнологічний процес виробництва компостів.	8
<b>Разом</b>		<b>60</b>

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- тести за темами;
- реферати;
- захист практичних робіт;
- захист самостійних робіт.

## **6. Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## **7. Методи оцінювання:**

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- тестування за темами;
- захист практичних робіт;
- захист самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

## **8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

## Розподіл оціночних балів за виконання різних видів навчальної діяльності

Види навчальної діяльності	Розподіл оціночних балів	«Вага» кожного модуля у загальній рейтинговій оцінці, %
<b><i>Навчальна робота</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>70</i></b>
МОДУЛЬ 1	100	35
Тест 1	10	
Тест 2	10	
Тест 3	10	
Тест 4	10	
Лабораторна робота 1	15	
Лабораторна робота 2	15	
Самостійна робота	15	
Тест до модуля 1	15	
МОДУЛЬ 2	100	
Тест 1	10	
Тест 2	10	
Тест 3	10	
Тест 4	10	
Лабораторна робота 3	15	
Лабораторна робота 4	15	
Самостійна робота	15	
Тест до модуля 2	15	
<b><i>Підсумкова атестація</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>30</i></b>
Екзаменаційний тест	20	
Співбесіда	10	

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  
 $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

### 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни:  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2905>;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни;
- відеоматеріали до лекційних занять;
- нормативні документи.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Базові

1. Renewable energy in agriculture / G.A. Golub, O.V. Skydan, S.M. Kukharets, N.M. Tsyvenkova, O.A. Marus, Y.D. Yarosh, V.V. Chuba, M.Yu Pavlenko; edited by G.A. Golub and O.V. Skydan. – Kyiv-Zhytomir: NULES of Ukraine-Polissia University, 2023. 400 p.
2. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві / Скидан О.В., Голуб Г.А., Кухарець С.М., Ярош Я.Д., Чуба В.В., Медведський О.В., Цивенкова Н.М., Соколовський О.Ф., Кухарець В.В.; за ред. О.В. Скидна і Г.А. Голуба. Київ-Житомир: НУБіП України-ЖНАЕУ, 2023. 449 с.
3. Машини та обладнання для біоенергетики: навч. посіб. / Голуб Г. А., Цивенкова Н. М., Марус О. А., Павленко М. Ю., Яременко О. А.; за ред. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2022. 203 с.
4. Біогаз. Серія навчально-методичних матеріалів, модуль 7 / Голуб Г.А., Дубровін В.О., Поліщук В.М. та ін. К.: ЮНІДО, 2015. 48 с.
5. Виробництво та використання дизельного біопалива. Механіко-технологічні основи: монографія / за ред. Г. А. Голуба. К.: НУБіП України, 2017. 340 с.
6. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві: навчальний посібник / за ред. Г.А. Голуба. К.: НУБіП України, 2017. 229 с.
7. Виробництво і використання біопалив в агроєкосистемах. Механіко-технологічні основи: монографія / Голуб Г. А., Кухарець С.М., Чуба В. В., Марус О.А.; за ред. Г. А. Голуба. К.: НУБіП України, 2018. 254 с.

### Допоміжні

8. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : навч. посібник / Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є., Степаненко В.О., Лопатько К. Г. – К.: Либідь, 2002. 328 с.
9. Сукач М.К. Технічний сервіс машин : навч. посібник. Київ : Вид.-во Ліра –К, 2017. 290 с.
10. Технологія машинобудування (дипломне проектування) : навч. посіб. І.О. Григурко, М.Ф. Брендуля, С.М. Доценко, 2-ге видання доп. і перероб. Львів : «Новий Світ – 2000», 2020. 744 с.
11. Войцицький А. П., Нездвєцька І.В., Коваленко О.П., Голубенко А.А., Цивенкова Н.М. Якість енергоресурсів та енергоносіїв : навч. посібник. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. 219 с.



### **Нормативні документи**

12. ДСТУ ISO 4288-2001 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Структура поверхні. Профільний метод. Правила і процедури оцінювання структури (ISO 4288:1996, IDT). – Чинний від: 01.01.2003.

13. ДСТУ ГОСТ 2.307:2013 Єдина система конструкторської документації. Нанесення розмірів і граничних відхилів (ГОСТ 2.307-2011, IDT). – Чинний від: 01.09.2014.

14. ДСТУ ГОСТ 2.308:2013 Єдина система конструкторської документації. Позначення допусків форми та розміщення поверхонь (ГОСТ 2.308-2011, IDT). – Чинний від: 01.09.2014.

15. ДСТУ ГОСТ 2.612:2014 Єдина система конструкторської документації. Електронний формуляр. Загальні вимоги (ГОСТ 2.612-2011, IDT)

### **Інформаційні ресурси**

1. Навчально-інформаційний портал НУБіП України: <http://elearn.nubip.edu.ua/>
2. Наукова бібліотека НУБіП України: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
3. Електронні ресурси НУБіП України: <https://nubip.edu.ua/node/3921>
4. Електронні ресурси мережі Інтернет