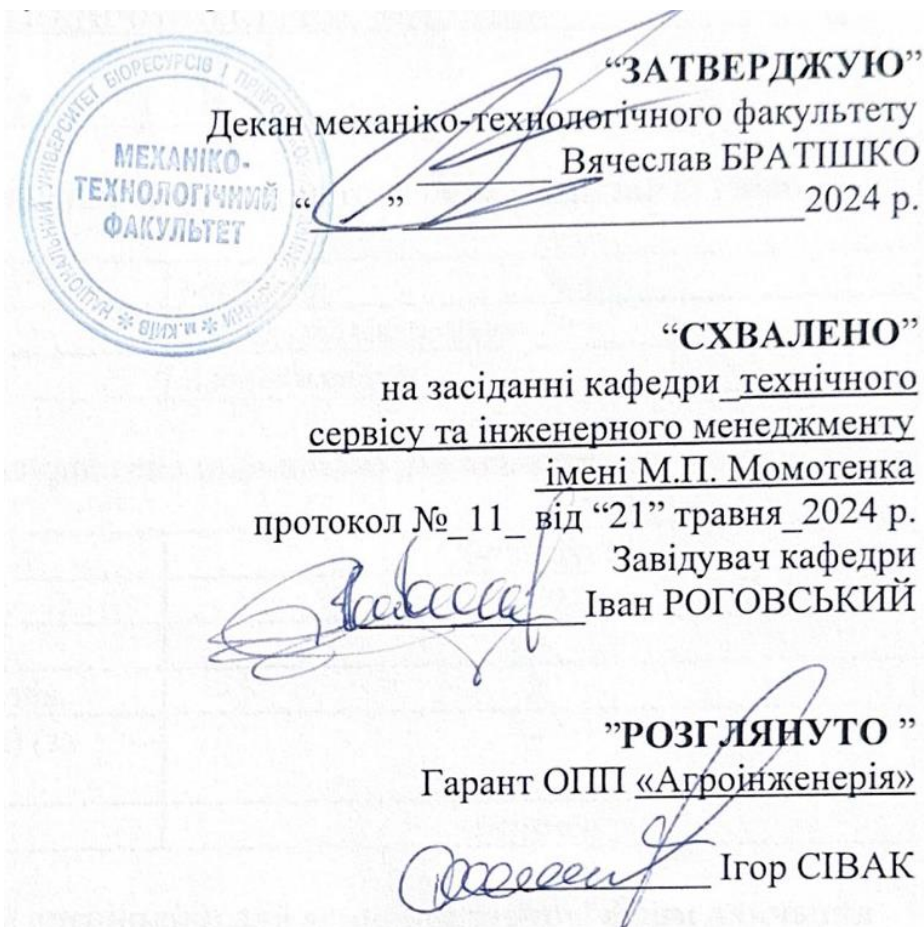


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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



**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ»**

Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»
Освітньо-професійна програма: «Агроінженерія»
Механіко-технологічний факультет
Розробник: к.т.н., доц. Цивенкова Н.М.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«Машини і обладнання для біотехнологій»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	<i>20 «Аграрні науки та продовольство»</i>	
Спеціальність	<i>208 Агроінженерія</i>	
Освітня програма	<i>Агроінженерія (освітньо-професійна програма)</i>	
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота)	<i>–</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	<i>Денна форма здобуття вищої освіти</i>	<i>Заочна форма здобуття вищої освіти</i>
Курс (рік підготовки)	<i>3</i>	<i>–</i>
Семестр	<i>6</i>	<i>–</i>
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>–</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>–</i>	<i>–</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>–</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>–</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>4 год.</i>	<i>–</i>

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

Метою навчальної дисципліни «Машини і обладнання для біотехнологій» є формування у майбутнього фахівця здатності застосовувати набуті знання, уміння, комунікативні навички і спроможності під час вирішення завдань та проблемних питань щодо проектування, виготовлення та випробовування машин та обладнання для біотехнологій та впроваджувати інноваційні технології у професійну діяльність.

Завдання дисципліни: набути знання та практичні навички про конструктивні особливості машин та обладнання для виробництва біопалив з сільськогосподарської рослинної сировини.

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

Набуття компетентностей.

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1: Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК6: Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК9: Володіння сучасними уявленнями про основи біотехнології й інженерії середовища.

Спеціальні компетентності (СК):

СК1: Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

СК3: Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

СК5: Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.

СК7: Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин.

СК10: Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН4: Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН6: Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.

ПРН10: Демонструвати повагу до етичних принципів, своєю поведінкою впроваджувати етичні норми взаємовідносин в колективі, які сприяють досягненню виробничої мети. Проявляти самостійність і відповідальність у роботі.

ПРН15: Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.

ПРН17: Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.

ПРН21: Визначати склад та обсяги механізованих робіт, потребу в пально-мастильних матеріалах та запасних частинах.

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.
Змістовий модуль 1. Основи виробництва рідких біопалив						
Тема 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення.	8	2	-	2	-	4
Тема 2. Основи виробництва дизельного біопалива.	8	2	-	2	-	4
Тема 3. Основи використання дизельного біопалива.	8	2	-	2	-	4
Тема 4. Основи виробництва біоетанолу.	8	2	-	2	-	4
Тема 5. Основи використання біоетанолу.	8	2	-	2	-	4
Тема 6. Основи процесу піролізу рослинної біомаси.	8	2	-	2	-	4
Тема 7. Основи використання піролізної олії.	8	2	-	2	-	4
Разом за змістовим модулем 1	56	14	-	14	-	28
Змістовий модуль 2 Основи виробництва газоподібних та твердих біопалив						
Тема 8. Основи виробництва біогазу.	8	2	-	2	-	4
Тема 9. Використання біогазу на теплові потреби.	8	2	-	2	-	4
Тема 10. Використання біогазу для отримання електроенергії.	8	2	-	2	-	4
Тема 11. Основи виробництва генераторного газу.	8	2	-	2	-	4
Тема 12. Використання генераторного газу на теплові потреби.	8	2	-	2	-	4
Тема 13. Використання генераторного газу для отримання електроенергії.	8	2	-	2	-	4
Тема 14. Основи виробництва твердих біопалив з рослинної сировини с.-г. походження.	8	2	-	2	-	4
Тема 15. Використання твердих палив на теплові потреби.	8	2	-	2	-	4
Разом за змістовим модулем 2	64	16	-	16	-	32
<i>Усього годин</i>	120	30	-	30	-	60

3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кільк. год.
Модуль 1. Основи виробництва рідких біопалив		
ЛР 1	Визначення обсягу сільськогосподарської рослинної сировини, яку можна використати для теплових потреб.	2
ЛР 2	Визначення параметрів гідрореактивної мішалки при виробництві дизельного біопалива.	2
ЛР3	Визначення параметрів системи двохступеневого підігріву дизельного біопалива.	2
ЛР4	Дослідження техніко-експлуатаційних параметрів біоетанолу.	2
ЛР5	Дослідження параметрів ДВЗ при роботі на біоетанолі.	2
ЛР6	Дослідження техніко-експлуатаційних параметрів піролізної олії як біопалива.	2
ЛР7	Дослідження параметрів ДВЗ при роботі на піролізній олії.	2
Модуль 2. Основи виробництва газоподібних та твердих біопалив		
ЛР 8	Розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки для зброджування гною.	2
ЛР 9	Визначити собівартість виробництва біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм.	2
ЛР 10	Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм	2
ЛР 11	Визначення параметрів прямопотокового газогенератора для виробництва генераторного газу з рослинної сировини.	2
ЛР 12	Визначити собівартість виробництва генераторного газу при газифікації рослинної сировини сільськогосподарського походження.	2
ЛР 13	Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі генераторного газу при газифікації рослинної сировини сільськогосподарського походження.	2
ЛР 14	Розрахувати основні технологічні параметри гранулятора для виробництва паливних гранул з рослинної сировини.	2
ЛР 15	Розрахувати основні технологічні параметри опалювального котла для обігріву приміщень.	2
Всього		30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні нормативні документи, стандарти, накази, постанови в галузі альтернативної енергетики, якими керуються підприємства України.	6
2.	Конструкторська та технологічна документація. Методика розробки конструкторської документації.	6
3.	Взаємозамінність та стандартизація при проектуванні машин і обладнання в біоенергетиці.	6
4.	Технічні вимірювання при проектуванні машин і обладнання в біоенергетиці.	7
5.	Машини і обладнання для акумулювання сонячної енергії з подальшим виробництвом електричної енергії.	7
6.	Машини і обладнання для вітроенергетичної галузі.	7
7.	Машини і обладнання в галузі геотермальних технологій.	7
8.	Машини і обладнання для перетворення енергії морів та океанів в електричну енергію (припливні електростанції).	7
9.	Машини і обладнання для виробництва енергії шляхом утилізації альтернативних видів палив (рідких, твердих, газоподібних).	7
Разом		90

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, %	
<i>Навчальна робота</i>	<i>100</i>	<i>70</i>	
МОДУЛЬ 1	100	35	
Лабораторна робота 1	10		
Лабораторна робота 2	10		
Лабораторна робота 3	10		
Лабораторна робота 4	10		
Лабораторна робота 5	10		
Лабораторна робота 6	10		
Лабораторна робота 7	10		
Самостійна робота	15		
Тест до модуля 1	15		
МОДУЛЬ 2	100		35
Лабораторна робота 8	10		
Лабораторна робота 9	10		
Лабораторна робота 10	10		
Лабораторна робота 11	10		
Лабораторна робота 12	10		
Лабораторна робота 13	10		
Лабораторна робота 14	10		
Лабораторна робота 15	10		
Самостійна робота	10		
Тест до модуля 2	10		
<i>Підсумкова атестація</i>	<i>30</i>	30	
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 агроекосистемах. 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., Нездвезька 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