



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Проектування машин та обладнання у біоенергетиці»

Ступінь вищої освіти **Магістр**

Спеціальність **133 «Галузеве машинобудування»**

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва», протокол № 9 від 27.05.2022 р.

Рік навчання **1, семестр 2**

Форма навчання **денна**

Кількість кредитів ЄКТС **4**

Мова викладання **українська**

Лектор курсу
Контактна інформація лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Цивенкова Наталія Михайлівна

nataliyatsyvenkova@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/my/>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Вивчення дисципліни «Проектування машин та обладнання у біоенергетиці» спрямоване на надання майбутнім фахівцям з галузевого машинобудування системи знань і вмінь з основ проектування машин і обладнання для виробництва та використання біопалив. В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть: застосовувати інформаційні та комунікаційні технології під час проектування машин і обладнання для біоенергетики; використовувати знання у практичних ситуаціях в умовах реальних господарств та підприємств; ухвалювати обґрунтовані рішення щодо проектування, впровадження, експлуатації та ремонту машин і обладнання в біоенергетиці; абстрактно мислити, генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати.

Компетентності ОП:

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

Загальні компетентності:

ЗК1: Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2: Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4: Здатність бути критичним та самокритичним.

ЗК5: Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахові компетентності:

СК3: Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4: Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

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

Програмні результати навчання:

ПРН2: Знання і розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН6: Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема іноземною мовою, аналізувати і оцінювати їх.

ПРН8: Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Змістовий модуль 1. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання рідких біопалив				

<p>Тема 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення.</p>	<p>2/2</p>	<p>Розуміти роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Знати обсяги споживання енергоресурсів у аграрному виробництві. Розрізняти об'єкти біоенергетичних систем в АПК. Знати термінологію щодо базових об'єктів біоенергетичних систем в аграрному виробництві. Розуміти концепцію диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроєкосистемах. Вміти встановлювати граничні обсяги сировини для виробництва біопалива в агроєкосистемах.</p>	<p>Здача лабораторної роботи: визначити економічну ефективність функціонування агроєкосистем з виробництвом енергії на основі біологічних видів палива. Здача практичної роботи: розрахувати обсяг соломи, яку можна використати для теплових потреб.</p>	<p>10</p>
<p>Тема 2. Проектування машин і обладнання для виробництва дизельного біопалива.</p>	<p>2/2</p>	<p>Знати технічне забезпечення та теоретичні основи виробництва дизельного біопалива. Знати експлуатаційні параметри МТА при роботі на дизельному біопаливі. Проектувати та здійснювати розрахунки конструктивних параметрів машини та обладнання для виробництва та використання дизельного біопалива. Розраховувати економічну ефективність проектних рішень.</p>	<p>Здача лабораторної роботи: Визначити параметри гідрореактивної мішалки при виробництві дизельного біопалива. Здача практичної роботи: Визначити параметри обладнання, яке використовується для системи двохступеневого підігріву дизельного біопалива.</p>	<p>10</p>
<p>Тема 3. Проектування машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу.</p>	<p>2/2</p>	<p>Знати сучасні тенденції у проектуванні машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу. Знати технічну реалізацію та вміти проектувати машини і обладнання для виробництва та використання біоетанолу. Розуміти перспективи використання біоетанолу в Україні. Знати основи використання біоетанолу, як палива</p>	<p>Здача лабораторної роботи: Визначити параметри ДВЗ при роботі на біоетанолі. Здача практичної роботи: Розрахувати основні технологічні параметри обладнання для виробництва біоетанолу.</p>	<p>10</p>

		для двигунів внутрішнього згорання. Аналізувати роботу двигуна MeM3-245 на паливних сумішах з біоетанолом.		
Змістовий модель 2 Проектування машин і обладнання для виробництва і використання газоподібних та твердих біопалив				
Тема 4. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання біогазу	2/2	Знати кінетику збродження органічної маси в біогазових установках та основні напрямки розвитку біогазових установок. Аналізувати конструктивні та енергетичні параметри біогазової установки з обертовим реактором. Розуміти технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертовим біореактором. Знати основи отримання теплової енергії на основі біогазу. Проектувати обладнання для виробництва біогазу. Розуміти принципи очищення та збагачення біогазу та проектувати відповідне обладнання. Знати будову та когенераційних установок та методи їх проектування.	Здача лабораторної роботи: визначення потужності обортового реактора біогазової установки в залежності від рівня занурення барабана у воду. Здача практичної роботи: розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки для збродження гною.	10
Тема 5. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання генераторного газу (ГГ) з рослинної с.-г. сировини	2/2	Знати основні конструктивні схеми та технічні параметри обладнання для виробництва і використання ГГ. Проектувати елементи обладнання та визначити енергетичні параметри газогенераторів та ГГУ. Вміти розрахувати собівартість виробництва теплоти з ГГ в умовах с.-г. підприємств.	Здача лабораторної роботи: дослідити теплову продуктивність прямопоточкового газогенератора, що працює на соломі. Здача практичної роботи: розрахувати конструктивні параметри прямопоточкового газогенератора, що працює на соломі.	10
Тема 6. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання	2/2	Знати основні конструктивні схеми та технічні параметри обладнання для виробництва і використання піролізної олії.	Здача лабораторної роботи: дослідити вплив техніко-експлуатаційних параметрів піролізної установки на	10

піролізної олії з рослинної с.-г. сировини.		Проектувати елементи обладнання та визначати енергетичні параметри піролізних установок. Вміти розрахувати собівартість виробництва теплоти з піролізної олії в умовах с.-г. підприємств.	ефективність виробництва піролізної олії з соломи. Задача практичної роботи: розрахувати основні технологічні параметри обладнання для виробництва піролізної олії.	
Тема 7. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання ТБ з рослинної с.-г. сировини	3/3	Знати загальну структуру енергетичного використання рослинної біомаси. Розуміти технології заготівлі рослинної біомаси та відповідне технічне забезпечення. Знати технології виробництва паливних гранул та брикетів та вміти проектувати машини і обладнання для їх виробництва. Знати основи використання котлів для спалювання біопалив. Здійснювати проектні розрахунки теплотехнічного обладнання, що працює на біопаливі.	Задача лабораторної роботи: визначення питомих енергетичних витрат на виробництво гранул із рослинної біомаси. Задача практичної роботи: розрахувати основні технологічні параметри опалювального котла для обігріву приміщень.	10
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

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

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Дубровін В.О., Голуб Г.А., Поліщук В.М., Сера К.М., Марус О.А., Драгнєв С.В., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М. Біодизель та біоетанол / Серія навчально-методичних матеріалів, модуль 6. – К.: ЮНІДО, 2015. – 52 с.
2. Голуб Г.А., Дубровін В.О., Поліщук В.М., Сера К.М., Марус О.А., Драгнєв С.В., Сидорчук О.В., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М. Біогаз / Серія навчально-методичних матеріалів, модуль 7. – К.: ЮНІДО, 2015. – 48 с.
3. Голуб Г.А., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М. Виробництво та використання дизельного біопалива на основі рослинних олій / За ред. д-ра техн. наук, проф. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2015. – 119 с.
4. Виробництво та використання дизельного біопалива. Механіко-технологічні основи: монографія / Голуб Г. А., Павленко М. Ю., Чуба В. В.; за ред. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2017. – 340 с. ISBN 978-617-7396-47-4.
5. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві: навчальний посібник / Голуб Г.А., Кухарець С.М., Марус О.А., Павленко М.Ю., Сера К.М., Чуба В.В.; за ред. Г.А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2017. – 229 с.
6. 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. ISBN 978-617-7630-29-5.
7. Основи виробництва та використання біоетанолу. – Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Машини та обладнання для біотехнологій» ОС «Бакалавр» зі спеціальності «Агроінженерія» / Голуб Г.А., Чуба В.В., Павленко М.Ю. – К.: НУБіП України, 2019. – 30 с.
8. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник /С.О. Кудря// – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
9. Осейко М.І. Технологія рослинних олій: Підручник, – К.: Варта. – 2006. – 280 с.
10. ДСТУ 3868-99 Паливо дизельне. Технічні умови.
11. ДСТУ 6081:2009 Паливо моторне. Ефіри метилових жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги.
12. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.
13. Голуб Г.А., Сидорчук О.В., Кухарець С.М., Гох В.В., Осауленко С.В., Завадська О.А., Рубан Б.О., Поліковська Н.Л., Швець Р.Л., Чуба В.В., Павленко М.Ю. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами / За ред. д-ра техн. наук, проф. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2014. – 106 с.
14. 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.

15. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / [В.О. Дубровін, Л.Д. Романчук, С.М. Кухарець, І.Г. Грабар, Л. В. Лось, Г.А. Голуб, С.В. Драгнев, В.М. Поліщук, В.В. Кухарець, І.В. Нездвєцька, В.О. Шубенко, А.А. Голубенко, Н.М. Цивенкова]. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 335 с.

16. Рекомендації щодо створення сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу для надання послуг у виробництві та реалізації біопалива у Житомирській області / [Н.М. Головченко, В.Є. Данкевич, С.В. Добрякова, В.О. Дубровін, Г.Р. Зіміна, В.В. Зіновчук, Н.В. Зіновчук, В.М. Карпюк, В.В. Кухарець, С.М. Кухарець, А.В. Ращенко]. – Житомир, 2011. – 96 с.

17. Golub G.A., Skydan O.V., Kukharets S.M., Marus O.A. Substantiation of motion parameters of the substrate particles in the rotating digesters. – INMATEH-Agricultural Engineering, 2019, vol. 57, no. 1, 179-186. http://www.inmateh.eu/INMATEH_1_2019/INMATEH-Agricultural_Engineering_57_2019.pdf

18. S. Kukharets, G. Golub, K. Szalay, O. Marus. Study of energy costs in process of biomass mixing in rotary digester. – Proceedings of the 18th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, 2019, Jelgava, Latvia, May 22-24, 2019, 1331-1336. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N070.

19. G. Golub, V. Chuba, Y. Yarosh. The study of the biofuel-operated diesel engine with heating. – International Journal of Renewable Energy Research, 2019, vol. 9, no. 3, 1283-1290.

20. G. Golub, O. Marus V. Chuba, M. Pavlenko. Research of the hydro-mechanical mixer parameters for diesel biofuel production with using Box-Benghken experiment plan. – Agricultural Engineering International: CIGR Journal, 2019, vol. 21, no. 4, 121–131.

21. Golub G.A., Chuba V.V., Marus O.A. Modeling of transition processes and fuel consumption by machine-tractor unit using biofuel. – INMATEH-Agricultural Engineering, 2019, vol. 58, no. 2, 45-56. http://www.inmateh.eu/INMATEH_2_2019/INMATEH-Agricultural_Engineering_58_2019.pdf

22. G. Golub, S. Kukharets, Ya. Yarosh, V. Chuba. Method for optimization of the gasifier recovery zone height. – Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 2019, vol. 7, no. 3, 493-505. DOI:

23. G. Golub, S. Kukharets, O. Zavadzka, O. Marus. Determination of the rate of organic biomass decomposition in biogas reactors with periodic loading. – International Journal of Renewable Energy Research, 2019, vol. 9, no. 4, 1741-1750. <http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/10163>

24. Golub G.A., Skydan O.V., Kukharets V.V., Yarosh Y.D., Kukharets S.M. The estimation of energetically self-sufficient agroecosystem's model. – Journal of Central European Agriculture, 2020, 21 (1), 168-175. DOI: /10.5513/JCEA01/21.1.2482

25. G. Golub, S. Kukharets, O. Skydan, Y. Yarosh, V. Chuba, V. Golub. The optimization of the gasifier recovery zone height when working on straw pellets. –

- International Journal of Renewable Energy Research, 2020, vol. 10, no. 2, 529-536. <http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/10547>
26. Kukharets S.M., Golub G.A., Skydan O.V., Yarosh Y.D., Kukharets M.M. Justification of air flow speed in the oxidation area of a gasifier in case of straw pellets using. – INMATEH-Agricultural Engineering, 2020, vol. 60, no. 1, 37-44. DOI: <https://doi.org/10.35633/inmateh-60-04>
27. Golub G., Tsyvenkova N, Holubenko A., Chuba V., Tereshchuk M. Investigation of substrate mixing process in rotating drum reactor. – INMATEH-Agricultural Engineering, 2021, vol. 63, no. 1, 51-60. DOI: <https://doi.org/10.356.33/inmateh-63-05>
28. G. Golub, V. Chuba, V. Lutak, Ya. Yarosh, S. Kukharets. Researching of indicators of agroecosystem without external energy supply. – Journal of Central European Agriculture, 2021, 22 (2), 397-407. DOI: /10.5513/JCEA01/22.2.3076
29. G. Golub, V. Lutak, O. Kepko, O. Marus, O Yaremenko. Determining impact of difference in price of liquid manure and degestate on production costs of biomethane and electricity. – Proceedings of the 20th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, 2021, Jelgava, Latvia, May 26-28, 2021, 314-319. DOI: 10.22616/ERDev2021.20.TF067
30. G. Golub, V. Chuba, N. Tsyvenkova, O. Marus, Y. Yarosh. Bioenergy potential of Ukrainian agriculture. – International Journal of Renewable Energy Research, 2021, vol. 11, no. 3, 1223-1229.
31. G. Golub, N. Tsyvenkova, V. Golub, V. Chuba, I. Omarov, A. Holubenko. Determining the effect of the structural and technological parameters of a gas blower unit on the air flow distribution in a gas generator. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2022, 4/8 (118), Energy-saving technologies and equipment, 29-43. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263436
32. S. Kukharets, G. Golub, M. Wrobel, O. Sukmaniuk, K. Mudryk, T. Hutsol, A. Jasinkas, M. Jewiarz, J. Cesna and I. Horetska. A Theoretical Model of the Gasification Rate of Biomass and Its Experimental Confirmation. – Energies, 2022, vol. 15, issue 20, 7721. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15207721>
33. Shevchenko, G. Golub, O. Skydan, N. Tsyvenkova, O. Marus. Energy and Ecological Prerequisites for the Choice of Technologies for Processing Organic Livestock Waste. – [Scientific Horizons](#), 2022, vol. 25 (10), 87-98.