



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Машини та обладнання для біотехнологій»

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Освітня програма «Агроінженерія», протокол № 9 від 27.05.2022 р.

Рік навчання 3, семестр 6

Форма навчання денна, скорочений термін навчання

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)

Метою навчальної дисципліни є формування у майбутнього фахівця здатності застосувати 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 навчальної дисципліни – набути знання та практичні навички про конструктивні особливості машин та обладнання для виробництва біопалив з сільськогосподарської рослинної сировини.

Компетентності ОП:

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:

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.

Фахові (спеціальні) компетентності:

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 організовувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

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.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення.	2/2	Студент повинен розуміти роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Знати термінологію щодо базових об'єктів біоенергетичних систем в аграрному виробництві та концепцію диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроекосистемах. Розбиратися в біоенергетичних системах в АПК. Вміти встановити граничні обсяги сировини для виробництва біопалива в агроекосистемах.	Вміти визначити обсяг сільськогосподарської рослинної сировини, яку можна використати для теплових потреб.	4
Тема 2. Основи виробництва дизельного біопалива.	2/2	Знати технологію агропромислового виробництва олії та дизельного біопалива. Вміти проаналізувати та оцінити сировинну базу виробництва дизельного біопалива при двохступінчатому віджиманні рослинної олії. Знати технічне забезпечення та теоретичні основи виробництва дизельного біопалива.	Вміти визначити параметри гідрореактивної мішалки при виробництві дизельного біопалива. Застосовувати отримані знання під час розв'язку практичних завдань, які виникають у виробничих умовах.	4
Тема 3. Основи викорис-	2/2	Знати експлуатаційні параметри МТА при роботі на дизельному біопаливі та вміти застосовувати знання на практиці. Розумітися на	Визначити параметри системи двохступеневого підігріву дизельного біопалива.	4

тання дизельного біопалива.		перспективних видах дизельного біопалива. Вміти розрахувати економічну ефективність використання дизельного біопалива в умовах певного господарства.	Застосовувати отримані знання під час розв'язку практичних завдань, які виникають у виробничих умовах.	
Тема 4. Основи виробництва біоетанолу.	2/2	Знати сучасні тенденції у виробництві біоетанолу. Вміти складати технологічні схеми виробництва біоетанолу. Знати технічну реалізацію виробництва біоетанолу. Використовувати отримані знання під час вирішення виробничих завдань.	Дослідити техніко-експлуатаційні параметри біоетанолу. Вміти, відповідно до умов підприємства, складати технологічні схеми виробництва біоетанолу.	5
Тема 5. Основи використання біоетанолу.	2/2	Знати сучасні тенденції у використанні біоетанолу. Вміти складати технологічні схеми використання біоетанолу. Знати технічну реалізацію використання біоетанолу. Використовувати отримані знання під час вирішення виробничих завдань.	Дослідити параметри ДВЗ при роботі на біоетанолі. Самостійно застосовувати отримані знання на практиці	5
Тема 6. Основи процесу піролізу рослинної біомаси.	2/2	Знати сучасні тенденції процесу піролізу рослинної біомаси. Вміти складати технологічні схеми процесу піролізу біомаси. Знати технічну реалізацію виробництва піролізної олії. Використовувати отримані знання під час вирішення виробничих завдань.	Дослідити техніко-експлуатаційні параметри піролізної олії та можливість її використання в якості біопалива для МТА. Самостійно застосовувати отримані знання на практиці.	5
Тема 7. Основи використання піролізної олії.	2/2	Знати сучасні тенденції у використанні піролізної олії. Вміти складати технологічні схеми використання піролізної олії. Знати технічну реалізацію використання піролізної олії. Використовувати отримані знання під час вирішення виробничих завдань.	Дослідити параметри МТА при роботі на піролізній олії. Вміти використовувати отримані знання на практиці.	5
Модуль 2				
Тема 8. Основи виробництва біогазу.	2/2	Ознайомитися з сучасними тенденціями розвитку технологій видалення та використання гною. Знати основні напрямки розвитку біогазових установок. Розуміти, яким чином протікають процеси метаноутворення в біогазових установках, від чого залежать, яким	Дослідити основні технологічні параметри біогазової установки для збродження гною. Вміти розв'язувати практичні задачі, які виникають в господарствах, що	5

		чином можна керувати даними процесами. Знати кінетику зброджування органічної маси в біогазових установках.	експлуатують біогазові установки.	
Тема 9. Використання біогазу на теплові потреби	2/2	Вміти визначати енергетичні параметри біогазової установки. Знати основні конструктивні схеми та технічні параметри виробництва теплоти з біогазу. Вміти розрахувати собівартість виробництва теплоти з біогазу в умовах сільськогосподарських підприємств.	Визначити собівартість виробництва біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм. Розрахувати собівартість виробництва теплоти з біометану. Вміти застосовувати отримані знання на практиці.	5
Тема 10. Використання біогазу для отримання електроенергії	2/2	Розбиратися в технічному забезпеченні очистки біогазу. Знати конструктивні особливості, технічні параметри та принцип роботи когенераційних установок. Вміти здійснити техніко-економічну оцінку виробництва електроенергії на основі біометану.	Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм. Вміти застосовувати отримані знання на практиці.	5
Тема 11. Основи виробництва генераторного газу (ГГ).	2/2	Ознайомитися з сучасними тенденціями розвитку технологій виробництва ГГ. Знати основні напрямки розвитку ГГУ. Розуміти, яким чином протікають процеси газифікації в ГГУ, від чого залежать, яким чином можна керувати даними процесами. Знати кінетику газифікації рослинної маси в ГГУ.	Дослідити параметри прямопотокового газогенератора для виробництва генераторного газу з рослинної сировини. Вміти застосовувати отримані знання на практиці.	5
Тема 12. Використання генераторного газу на теплові потреби.	2/2	Вміти визначати енергетичні параметри ГГУ. Знати основні конструктивні схеми та технічні параметри виробництва ГГ. Вміти розрахувати собівартість виробництва теплоти з ГГ в умовах сільськогосподарських підприємств.	Визначити собівартість виробництва генераторного газу при газифікації рослинної сировини сільськогосподарського походження. Вміти розв'язувати практичні задачі, які виникають в господарствах, що експлуатують ГГУ.	5
Тема 13. Використання генераторного газу для отримання	2/2	Розбиратися в технічному забезпеченні очистки ГГ. Знати конструктивні особливості, технічні параметри та принцип роботи когенераційних установок на ГГ.	Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі генераторного газу при газифікації рослинної	5

електрое- нергії.		Вміти здійснити техніко- економічну оцінку виробни- цтва електроенергії на ос- нові ГГ.	сировини сільсько- господарського по- ходження.	
Тема 14. Основи ви- робництва твердих бі- опалив з рослинної сировини с.-г. похо- дження.	2/2	Розбиратися в сучасних тен- денціях у виробництві пе- лет, паливних гранул та бри- кетів. Знати основні техно- логічні схеми виробництва твердих біопалив з рослин- ної сировини. Знати техні- чну реалізацію виробництва солом'яного палива.	Розрахувати осно- вні технологічні па- раметри грануля- тора для виробниц- тва паливних гра- нул з рослинної си- ровини. Вміти розв'язувати прак- тичні задачі, які ви- никають в госпо- дарствах, що вико- ристовують біопа- лива для виробниц- тва енергії.	4
Тема 15. Викорис- тання твер- дих палив на теплові потреби.	2/2	Вміти визначати енергети- чні параметри теплотехніч- ного обладнання, що пра- цює на твердому біопаливі. Знати основні конструкти- вні схеми та технічні пара- метри виробництва теплоти. Вміти розрахувати собівар- тість виробництва теплоти з твердого біопалива в умовах підприємства.	Розрахувати осно- вні технологічні па- раметри опалюва- льного котла для обігріву примі- щень. Вміти застосову- вати отримані знання на практиці.	4
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та пе- рескладання:	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 доб- рочесності:	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. Біодизель та біоетанол. Серія навчально-методичних матеріалів, модуль 6 / Дубровін В.О., Голуб Г.А., Поліщук В.М. та ін. К.: ЮНІДО, 2015. 52 с.
2. Біогаз. Серія навчально-методичних матеріалів, модуль 7 / Голуб Г.А., Дубровін В.О., Поліщук В.М. та ін. К.: ЮНІДО, 2015. 48 с.
3. 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 / за ред. Г. А. Голуба. К.: НУБіП України, 2017. 340 с.
5. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві: навчальний посібник / за ред. Г.А. Голуба. К.: НУБіП України, 2017. 229 с.
6. 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.
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. 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. Маслота ін. К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. 256 с.
13. 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.
18. Golub G., Chuba V., Yarosh Y.. The study of the biofuel-operated diesel engine with heating. – *International Journal of Renewable Energy Research*, 2019, vol. 9, no. 3, 1283-1290.
19. 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.
20. 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.
21. Golub G., Kukharets S., Zavadzka O., Marus O. 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>
22. 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
23. 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>
24. 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>
25. 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>
26. 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
27. 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
28. 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.
29. 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
30. S. Kukharets, G. Golub, M. Wrobel, O. Sukmaniuk, K. Mudryk, T. Hutsol, A. Jasinskas, 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>
31. 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.