



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Проектування біотехнологічних процесів»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

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

Рік навчання 1, семестр 1

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/course/view.php?id=781

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 біотехнологічних процесів та впроваджувати інноваційні технології у професійну діяльність.

Завдання навчальної дисципліни – набути знання та практичні навички про біотехнологічні процеси для виробництва біопалив з сільськогосподарської рослинної сировини.

Компетентності ОП:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4: Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК2: Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації. Здатність застосовувати методи теорії подібності та аналізу розмірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування, системного аналізу для розв'язування складних задач і проблем сільськогосподарського виробництва.

СК3: Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

СК4: Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

СК6: Здатність проектувати й використовувати мехатронні системи машин і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

СК7: Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

СК10. Здатність організувати виробничі процеси аграрного виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства.

СК11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в агропромисловому виробництві.

СК12. Здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур.

СК13. Здатність використовувати нормативно-законодавчу базу з метою правового захисту об'єктів інтелектуальної власності, які розробляються та знаходяться в господарському обігу.

Програмні результати навчання (ПРН) ОНП:

ПРН10: Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН17: Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Біотехнологічні процеси в аграрному виробництві. Поняття, терміни і визначення.	2/2	Студент повинен розуміти роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Знати термінологію щодо базових біотехнологічних процесів в аграрному виробництві та концепцію диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроекосистемах. Розбиратися в біоенергетичних процесах в АПК. Вміти встановити граничні обсяги сировини та складати технологічні процеси 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. Проектування біотехнологічних процесів	2/2	Знати основи проектування біотехнологічних виробництва біодизеля та вміти за-	Визначити параметри системи двох-	4

виробництва біодизеля.		стосувати знання на практиці. Розумітися на перспективних видах дизельного біопалива. Вміти розрахувати економічну ефективність різних технологічних процесів виробництва дизельного біопалива в умовах певного господарства.	супеневого підігріву дизельного біопалива. 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва біоетанолу.	2/2	Знати сучасні тенденції у розробці технологічних процесів виробництва біоетанолу. Вміти складати технологічні процеси виробництва 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва піролізної олії.	2/2	Знати сучасні тенденції у технологіях виробництва піролізної олії. Вміти складати технологічні процеси виробництва 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва біогазу на теплові потреби.	2/2	Вміти складати технологічні процеси виробництва біогазу. Знати основні технологічні схеми та технічні параметри виробництва теплоти з біогазу. Вміти розрахувати собівартість технологічного процесу 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва біогазу для виробництва електроенергії.	2/2	Розбиратися в технічних процесах очищення біогазу. Знати конструктивні особливості, технічні параметри та принцип роботи когенераційних установок. Вміти складати когенераційні процеси. Вміти здійснювати 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва генераторного газу на теплові потреби.	2/2	Вміти складати біотехнологічні процеси виробництва генераторного газу на теплові потреби.. Знати основні технологічні схеми 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. Проектування біотехнологічних процесів виробництва генераторного	2/2	Розбиратися в технологіях очистки ГГ. Вміти проектувати технологічні процеси когенерації на ГГ. Вміти здійснити техніко-економічну оцінку технологічного	Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі генераторного газу при газифікації рослинної	5

газу для виробництва електроенергії.		виробництва електроенергії на основі ГГ.	сировини сільськогосподарського походження.	
Тема 14. Основи виробництва твердих біопалив з рослинної сировини с.-г. походження.	2/2	Розбиратися в сучасних тенденціях у виробництві пелет, паливних гранул та брикетів. Знати основні технологічні схеми виробництва твердих біопалив з рослинної сировини. Знати технічну реалізацію виробництва солом'яного палива.	Розрахувати основні технологічні параметри гранулятора для виробництва паливних гранул з рослинної сировини. Вміти розв'язувати практичні задачі, які виникають в господарствах, що використовують біопалива для виробництва енергії.	4
Тема 15. Проектування біотехнологічних процесів виробництва твердих біопалив з рослинної сировини с.-г. походження.	2/2	Вміти проектувати біотехнологічні процеси виробництва твердих біопалив з рослинної сировини с.-г. походження. Знати основні технологічні схеми та технічні параметри обладнання з виробництва теплоти. Вміти розрахувати собівартість технологічного процесу виробництва теплоти з твердого біопалива в умовах підприємства.	Розрахувати основні технологічні параметри опалювального котла для обігріву приміщень. Вміти застосовувати отримані знання на практиці.	4
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та нерескладання:	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. 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. Рашенко. 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., Zavadaska 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.