



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

### «Машини та обладнання для біоенергетики»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Освітня програма Галузеве машинобудування

Рік навчання третій, семестр шостий

Форма навчання денна

Кількість кредитів ЄКТС 3

Мова викладання українська

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

Професор Голуб Г.А.  
gagolub@ukr.net

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4965>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Машини та обладнання для біоенергетики" забезпечує формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці бакалаврів за освітньою програмою "Галузеве машинобудування".

Мета навчальної дисципліни – підвищити ефективність підготовки бакалаврів шляхом вивчення основ функціонування машин та обладнання для біоенергетики.

Завдання навчальної дисципліни – набути знання та практичні навички про конструкції машин та обладнання для біоенергетики. Набуті знання з даної дисципліни необхідні для послідуючого виконання дипломної роботи.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні компетентності:

інтегральна:

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК12. 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

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Знання (ЗН):

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

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

РН13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

РН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

### СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / лабораторні / практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1</b>				
Тема 1. Машини та обладнання для виробництва дизельного біопалива.	2/2	Знати основи виробництва дизельного біопалива. Уміти організувати технічне забезпечення виробництва дизельного біопалива. Знати теоретичні основи виробництва дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією та розрахувати обладнання для виробництва дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.	<b>10</b>
Тема 2. Перспективні машини та обладнання для виробництва дизельного біопалива	2/2	Знати про можливості виробництва олії для виробництва дизельного біопалива із водоростей. Знати конструкцію установки для виробництва дизельного біопалива із використанням дискової форсунки. Знати теоретичні основи	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією та розрахунком обладнання для виробництва дизельного біопалива із використанням	<b>10</b>

		виробництва дизельного біопалива із використанням дискової форсунки. Уміти оцінювати якісні та енергетичні показники виробництва дизельного біопалива. Уміти оцінювати економічну ефективність виробництва дизельного біопалива.	дискової форсунки.	
Тема 3. Машини та обладнання для виробництва біогазу та біометану	2/2	Знати сучасні тенденції розвитку машин та обладнання для біогазових технологій. Уміти розраховувати питомий вихід біометану. Уміти розраховувати енергетичні параметри та знати конструкцію біогазової установки з обертовим реактором. Знати технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертовим біореактором.	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією та розрахунком реактора для виробництва біогазу за допомогою типової біогазової установки.	<b>10</b>
Тема 4. Машини та обладнання для використання біогазу та біометану	2/2	Знати конструкції обладнання для отримання теплової енергії на основі біогазу. Знати призначення та конструкцію когенераційної установки. Знати основні принципи очищення та збагачення біогазу і виробництва біометану.	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією та розрахунком біогазової установки із обертовим реактором.	<b>10</b>
<b>Модуль 2</b>				
Тема 5. Машини та обладнання для виробництва та використання генераторного газу.	2/2	Знати загальні відомості про генераторний газ та історичні аспекти розвитку технології газифікації, основи хіміко-термічного процесу газифікації та типи процесів газифікації, світовий досвід та практичну реалізацію виробництва генераторного газу. Розуміти перспективи виробництва генераторного газу в Україні.	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією газогенератора та визначити вплив його конструкційно-технологічних параметрів на концентрацію монооксиду карбону (CO) в деревному газі.	<b>10</b>
Тема 6. Конструкції існуючих та перспективних машин та обладнання для	2/2	Знати технологічну схему та конструкцію типових газогенераторів, конструкцію газогенераторної установки для виробництва деревного газу та конструкцію газогенераторної установки	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією газогенератора та визначити вплив його конструкційно-	<b>10</b>

виробництва генераторного газу		для виробництва солом'яного газу.	технологічних параметрів на концентрацію монооксиду карбону (СО) в солом'яному газі.	
Тема 7. Машина та обладнання для виробництва і використання біоводню	2/2	Знати загальну характеристику водню та способів його отримання, про виробництво біоводню термохімічним способом, виробництво біоводню методом ферментації. Мати уявлення про використання біоводню. Знати конструкцію і принцип роботи паливних елементів.	Здача лабораторно-практичної роботи: ознайомитися із конструкцією акумуляторної батареї та визначити її конструкційно-технологічні параметри.	<b>10</b>
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	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).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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 ЗНАГБЬ 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:

– основні:

1. Біопалива: Технології, машини, обладнання / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін.]. – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.
2. Енергетична оцінка агроecosистем : навч. посіб. [О.Ф. Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.]; за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир : ДАУ, 2002. – 160 с.
3. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник /С.О. Кудря// – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
4. Осейко М.І. Технологія рослинних олій: Підручник, – К.: Варта. – 2006. – 280 с.
5. ДСТУ 3868-99 Паливо дизельне. Технічні умови.
6. ДСТУ 6081:2009 Паливо моторне. Ефіри метилових жирних кислот олій і жирів

для дизельних двигунів. Технічні вимоги.

7. 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.

8. 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.

9. Посібник. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві / за ред. В.І. Кравчука, В.О. Дубровіна. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого. - 2010. - 184 с.

10. 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.

11. 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.

– **допоміжні:**

1. Шелудченко Б.А. Вступ до конструювання природно-техногенних геоєкосистем /Б.А. Шелудченко// – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2014. – 170 с.

2. Виробництво та використання дизельного біопалива на основі рослинних олій / [Голуб Г.А., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М.; за ред. д-ра техн. наук, проф. Г.А. Голуба] // К. : НУБіП України, 2015. – 119 с.

3. Dubrovin V.A. Možnosti a perspektivu výroby a použití kapalných biopaliv na Ukrajině / Dubrovin V.A., Grigorovich A.I., Dragnev S.V., Golub G.A., Pavlenko M. Yu., Syera K.M. // Sborník přednášek a odborných prací. Praha – 2014. p. 120-124.

4. Correlating Chemical Structure and Physical Properties of Vegetable Oil Esters / Jr. de A Rodriguez, F. de P Cardoso, E. R. Lachter [and other] // JAOCS. – 2006. –Vol. 83 – P. 353-357.

5. Dunn R. O. Effects of minor constituents on cold flow properties and performance of biodiesel / R. O. Dunn // Progress in Energy and Combustion Science. – 2009 –Vol. 35/ –P. 481-489

6. Mittelbach M. Long Storage Stability of Biodiesel Made from Rapeseed and Used Frying Oil / M. Mittelbach, S Gang // JAOCS. – 2001. –Vol. 78. – P.573-577.

7. Monoyem A. The effect of timing and oxidation on emissions from biodiesel fueled engines / A. Monoyem, J. H. Van Gerpen, M. Canakci // Transactions of the ASAE. – 2001. –Vol. 44(1). – P. 35-42.

8. Xuea J. Effect of biodiesel on engine performances and emissions / J. Xue, T. E. Grift, A. C. Hansen // Renewable and Sustainable Energi Rewews. – 2011. –Vol. 15. – P. 1098-1116.

9. ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В., МАРУС О.А. Визначення витрати палива машинно-тракторним агрегатом при польових випробуваннях. – Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК / Редколегія: С.М. Ніколаєнко (відповідальний редактор) та інші – К.: 2015. – ВЦ НУБіП України, 2015. – Вип. 224. – 310 с. – С. 303-309.

10. Г ГОЛУБ, В. Чуба. Дослідження нагріву дизельного біопалива перед впорскуванням до циліндрів двигуна. – Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наукових праць / ДНУ "УкрНДІ прогнозування та випробування техніки і технологій для с.-г. виробництва імені Леоніда Погорілого" (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого); Редколегія: Кравчук В.І. (головний редактор) та інші. – Дослідницьке, 2015. – Вип. 19 (33). – 502 с. – С. 271-275.

11. ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В., ЗУБКО В.М. Режими нагріву дизельного біопалива в паливному баці // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія

"Механізація та автоматизація виробничих процесів". – Суми: СНАУ, 2014. – Вип. 11 (26). – 135. – С. 70-74.

12. ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В. Експлуатаційні параметри роботи двигуна при застосуванні дизельного біопалива. – Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК / Редколегія: Д.О. Мельничук (відповідальний редактор) та інші – К.: 2014. – Вип. 196, ч. 1. – 448 с. – С. 23-31.

13. Г. ГОЛУБ, В. ЧУБА. Моделирование эксплуатационных показателей работы МТА на дизельном биотопливе. – MOTROL: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. / An International Journal on Operation of Farm and Agri-Food Industry Machinery. – Lublin-Rzeszow, 2014. – Vol. 16, No 3. – 358 с. – P. 66-73.

14. ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В. Оцінка витрати пального при застосуванні дизельного біопалива. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Механізація та електрифікація сільського господарства". – Глеваха, 2014. – Вип. 99. Т. 2 – 480 с. – С. 76-83.

15. ГОЛУБ Г.А., В.В. ЧУБА. Математичне моделювання експлуатаційних показників роботи машинно-тракторного агрегату на дизельному біопаливі. – Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія "Техніка та енергетика АПК" / Редколегія: Д.О. Мельничук (відповідальний редактор) та інші – К.: ВЦ НУБіП України, 2014. – Вип. 194, ч. 1. – 253 с. – С. 181-187.

16. В. ЧУБА, Г. ГОЛУБ. Экологические показатели работы двигателя Д-65Н на дизельном биотопливе. – MOTROL: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. / An International Journal on Operation of Farm and Agri-Food Industry Machinery. – Lublin-Rzeszow, 2013. – Vol. 15, No 4. – 328 с. – P. 172-179.

17. ГОЛУБ Г.А., ЧУБА В.В. Експлуатаційні параметри МТА при роботі на дизельному біопаливі. – Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві // Збірник наукових праць Інституту механізації тваринництва Національної академії аграрних наук України. – Запоріжжя, ІМТ НААН України, 2012. – Вип. 2 (10). – 234 с. – С. 23-32.

18. Обґрунтування адаптивного процесу і параметрів реактора для одержання метилових ефірів рослинних олій: автореф. дис. ... канд. технічних наук: 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва / С.В. Драгнєв; Національний університет біоресурсів і природокористування України (К.). – К., 2009. – 20 с.

– **інформаційні ресурси**

1. [http://www.nerc.gov.ua/control/uk/publish/article/main?art\\_id=34197&cat\\_id=27394](http://www.nerc.gov.ua/control/uk/publish/article/main?art_id=34197&cat_id=27394).

2. <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/146/112>