

	<p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ»</b></p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> <u>Перший (бакалаврський)</u></p> <p><b>Спеціальність:</b> <u>13 Механічна інженерія</u></p> <p><b>Рік навчання:</b> <u>3-й, семестр 5-й</u></p> <p><b>Кількість кредитів ECTS:</b> <u>5 кредитів</u></p> <p><b>Назва кафедри:</b> <u>Агроінженерії та технічного сервісу</u></p> <p><b>Мова викладання:</b> <u>українська</u></p>
<p><b>Лектор курсу</b></p>	<p><b>к.т.н., доц. Кондратюк Дмитро Гнатович</b></p>
<p><b>Контактна інформація лектора (e-mail)</b></p>	<p style="text-align: center;"><a href="mailto:kondratuk@vsau.vin.ua">kondratuk@vsau.vin.ua</a></p>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Біоенергетичні системи в аграрному виробництві» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 26 год.; практичні заняття - 24 год., самостійна робота - 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.  
Підсумковий контроль – залік.

### ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Фізика», «Біопаливо: ефективність виробництва і споживання в АПК України», «Аграрна політика та земельні відносини».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Надійність технологічних систем переробних та харчових виробництв», «Перспективи та напрями сучасного механізованого с.г. виробництва», «Проектування технологічних процесів та підприємств для переробки с.г. продукції».

### ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна спрямована на забезпечення фундаментальної і практичної професійної підготовки формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці бакалаврів за освітньою програмою «Галузеве машинобудування».

### **Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни «Біоенергетичні системи в аграрному виробництві» є вивчення основ виробництва та використання біопалив, набуття здобувачами вищої освіти знань, умінь щодо сучасних досягнень у сфері використання відновлювальних джерел енергії

### **Завдання вивчення дисципліни**

Набути знання та практичні навички про основи біоенергетичних систем та конструкцій машин для виробництва та використання біопалив.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

*Інтегральна компетентність (ІК)* – 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.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

*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.

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.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

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

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

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

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у 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):*

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

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів вищої освіти ряд соціальних навичок (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

## **План вивчення навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни та визначення.

2. Суть «парникового ефекту», «парникові» гази, їх вплив на клімат планети.
3. Земля, головні проблеми людства, цілі сталого розвитку ООН.
4. Основи, технічне забезпечення та економічна ефективність виробництва дизельного біопалива.
5. Основи використання та експлуатаційні параметри роботи дизельного двигуна при застосуванні дизельного біопалива.
6. Основи виробництва, перспективи використання та сучасні тенденції у виробництві біоетанолу, як палива для двигунів внутрішнього згоряння.
7. Основи виробництва біогазу.
8. Процес метаноутворення в біогазових установках та основи кінетики зброджування органічної маси в біогазових установках.
9. Виробництво та використання біогазу.
10. Принципи очищення та збагачення біогазу та техніко-економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану.
11. Механізація заготівлі соломи для енергетичного використання.
12. Механізація виробництва паливних гранул та брикетів.
13. Механізація вирощування та збирання енергетичних культур.

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття, терміни і визначення теоретичних основ біоенергетичних систем.	2
2.	Визначення сировинної бази виробництва дизельного біопалива при двоступінчастому віджиманні рослинної олії.	2
3.	Визначення показників економічної ефективності використання дизельного біопалива.	2
4.	Визначення основних властивостей біоетанолу як моторного палива для двигунів.	2
5.	Розрахунок питомого виходу біометану.	2
6.	Розрахунок собівартості виробництва біометану в конструкціях біогазових установок з обертовим реактором.	2
7.	Вивчення основ виробництва біометану та принципи очищення й збагачення біогазу.	2

8.	Вивчення будови когенераційних установок та визначення техніко-економічної оцінки виробництва електроенергії на основі біометану.	2
9.	Вивчення технології заготівлі соломи для енергетичного використання.	2
10	Вивчення технології виробництва паливних гранул та брикетів.	2
11	Розрахунок параметрів та визначення умов використання котлів для спалювання соломи.	2
12.	Розрахунок параметрів та вибір засобів механізації вирощування та збирання енергетичних культур.	2
<b>Разом</b>		<b>24</b>

### Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача організовується шляхом написання рефератів та індивідуальних завдань. Для цього необхідно скласти план реферату чи виступу, вивчити потрібні літературні джерела, зробити виписки. За своїм змістом реферат і виступ повинні відповідати обраній темі. Індивідуальна робота сприяє збільшенню інформаційного багажу з навчальної дисципліни, передбачає розробку завдань, які не мають стандартних вирішень і спрямовані на виявлення протиріч, прогнозування, моделювання, вивчення додаткової літератури, проведення пошуково-дослідницької роботи.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає оволодіти вміннями та навичками організації самостійної навчальної діяльності; самостійної роботи в бібліотеці з каталогами; праці з навчальною, навчально-методичною, науковою, науково популярною літературою; конспектування літературних джерел; роботи з довідковою літературою; опрацювання статистичної інформації; написання рефератів з проблем курсу.

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	40	щотижнево	Усне та письмове опитування

2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентацій за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	20	2 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговоренням, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування у системі Moodle
<b>Разом</b>		<b>100</b>		

### Список основної та додаткової літератури

#### Основна

1. Калетнік Г. М., Токарчук Д. М., Скорук О. П. Організація і економіка використання біоресурсів: підручник / 2-ге вид., перероб. і допов. Вінниця : Друк, 2020. 372 с.

2. Калетнік Г. М., Гончарук І. В., Ємчик Т. В., Лутковська С. М. Аграрна політика та земельні відносини: монографія. Вінниця: ВНАУ, 2020. 307 с.

3. Калетнік Г. М., Скорук О. П., Токарчук Д. М. Організація і економіка використання біоресурсів: навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2018. 297 с.

4. Калетнік Г. М., Пришляк Н. В. Розвиток галузі біопалив як детермінанта сталого розвитку України. Економіка АПК. 2021. № 2. С. 71-81.

5. Калетнік Г. М., Гончарук І. В. Економічні розрахунки потенціалу виробництва відновлювальної біоенергії у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу. Економіка АПК. 2020. № 9. С. 6-16.

6. Калетнік Г. М. досконалення правового забезпечення функціонування ринку біопалива в Україні = Legal support perfection in biofuel market functioning in Ukraine. Actual Problems of Economics. - 2008. - № 12(90). - P. 48-52.

#### Додаткова

1. Калетнік Г. М., Лутковська С. М. Структура фінансування та моніторингу заходів забезпечення екологічної безпеки. Агросвіт. 2020. № 9. С. 10-19.

2. Калетнік Г. М., Здирко Н. Г., Фабіянська В. Ю. Біогаз - в домогосподарствах - запорука енергонезалежності сільських територій. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. - 2018. - № 8 (36). - С. 7-22.

3. Калетнік Г. М., Буреннікова Н. В., Потапова Н. А. Виробництво та використання біопалив в Україні: економетричні підходи, моделювання. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики / ВНАУ. - 2018. - № 9 (37). - С. 7-23.

4. Анісімов В. Ф., Труханська О. О., Швець Л. В. Розпізнавання технічного стану автотракторних дизелів по малих відхиленнях параметрів: монографія. Вінниця: Твори, 2022. 176 с.

5. Швець Л.В., Паладійчук Ю.Б., Труханська О.О. Технічний сервіс в АПК. Том I. Навчальний посібник. / Вінницький національний аграрний університет, 2019. 647с.

### **Контроль і оцінка результатів навчання**

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю на екзамені.

	<b>Вид навчальної діяльності</b>	<b>Бали</b>
<b>Атестація 1</b>		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
2	Участь у роботі на практичних заняттях	7
3	Виконання та захист практичних завдань	7
4	Тестування	7
5	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	5
<b>Всього за атестацію 1</b>		<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>		
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
7	Участь у роботі на практичних заняттях	7
8	Виконання та захист практичних завдань	7
9	Тестування	7
10	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою,	5

	виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	
	<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
11	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	<b>10</b>
	<b>Підсумкове тестування (залік)</b>	<b>30</b>
	<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

### Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Участь у дискусіях на лекційних та практичних заняттях, виконання контрольних робіт, індивідуальні та групові творчі завдання, тестування	<b>Критерії оцінювання</b>
90-100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно



	самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
73-89%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
55-72%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
35-54%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
15-34%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0-15%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Розробник: к.т.н., доцент

Кондратюк Д.Г.

Завідувач кафедри АІ та ТС,  
к.т.н., професор

Гулько І.В.