



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Наукові основи біоенергоконверсії»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 208 Агроінженерія

Освітньо-наукова програма «Агроінженерія»

Рік навчання другий, семестр третій

Форма навчання денна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська

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

Доцент Цивенкова Н.М.
nataliyatsyvenkova@gmail.com

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Наукові основи біоенергоконверсії" є вибірковою компонентою, яка забезпечує формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці магістрів за освітньо-науковою програмою "Агроінженерія".

Мета навчальної дисципліни – забезпечити здатність досліджувати, проектувати і експлуатувати технічні системи аграрного виробництва на основі принципів біоенергоконверсії органічної сировини в агроекосистемах.

Завдання навчальної дисципліни – сформувати здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи аграрного виробництва на основі принципів біоенергоконверсії органічної сировини в агроекосистемах, а також сформувати професійні знання про відновлювані джерела енергії та біоенергетичні системи, теоретичні, практичні та методологічні основи, методи і об'єкти біоенергоконверсії в аграрному виробництві, здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності аграрного виробництва.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні компетентності:

інтегральна:

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.

обов'язкові:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 5. Здатність працювати в команді.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

фахові:

ФК 1. Здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності сільськогосподарського виробництва.

ФК 2. Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових а 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.

ФК 3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

ФК 5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

ФК 7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

ФК 8. Здатність використовувати методи управління й планування матеріальних та пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків для підвищення конкурентоспроможності підприємств.

ФК 10. Здатність організовувати процеси сільськогосподарського 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.

ФК 12. Здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур.

ФК 16. Здатність досліджувати, проектувати і експлуатувати технічні системи аграрного виробництва із використанням відновлюваних джерел енергії.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні програмні результати навчання:

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

ПРН 4. Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії.

ПРН 5. Приймати обґрунтовані управлінські рішення для забезпечення прибутковості підприємства.

ПРН 6. Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК.

ПРН 7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проєктувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН 12. Проєктувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН 13. Здійснювати ефективне управління та оптимізацію матеріальних потоків.

ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

ПРН 18. Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

ПРН 20. Розробляти і реалізувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / лабораторні / практичні)	Результати навчання	Завдання	Оціню вання
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Наукові основи біоенергоконверсії в агроєкосистемах.	2/2	Розуміти наукову концепцію диверсифікованого виробництва аграрної продукції та біопалив в агроєкосистемах. Вміти встановлювати граничні обсяги сировини для	Здача практичної роботи: визначити залежність між структурою сівозміни та обсягами виробництва	10

		виробництва біопалива в агроекосистемах.	біологічних видів палива.	
Тема 2. Наукові основи біоенергоконверсії при виробництві дизельного біопалива.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при виробництві дизельного біопалива. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва дизельного біопалива в залежності від обсягів олійних культур в сівозміні. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва дизельного біопалива.	Задача практичної роботи: визначити залежність між обсягами олійних культур в сівозміні та обсягами виробництва дизельного біопалива.	10
Тема 3. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні дизельного біопалива.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні дизельного біопалива. Вміти оцінювати обсяги використання дизельного палива в залежності від структури сівозміні. Вміти аналізувати економічну ефективність використання дизельного біопалива.	Задача практичної роботи: визначити залежність між структурою сівозміні та обсягами використання дизельного палива та можливістю його заміни на дизельне біопаливо	10
Тема 4. Наукові основи біоенергоконверсії при виробництві і використанні біоетанолу.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при виробництві та використанні біоетанолу. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва етанолу в залежності від обсягів зернових культур в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання бензину в залежності від структури сівозміні. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання біоетанолу.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між структурою сівозміні та обсягами використання бензину та можливістю його заміни на біоетанол, а також обсягами виробництва зерна кукурудзи в сівозміні та кількістю виробленого біоетанолу.	10
Тема 5. Наукові основи біоенергоконверсії при виробництві біогазу та біометану.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при виробництві біогазу та біометану. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва біогазу та біометану в залежності від обсягів гною та посліду. Вміти оцінювати обсяги використання біогазу та біометану в залежності від структури сівозміні. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання біогазу та біометану.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами гноївки і рослинної біомаси та кількістю виробленого біогазу та біометану.	10
Тема 6. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні біогазу та біометану.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні біогазу та біометану. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва біогазу та біометану в залежності від обсягів сировини в агроекосистемі. Вміти оцінювати обсяги використання біогазу та біометану в залежності від структури сівозміні. Вміти аналізувати економічну ефективність	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами виробленого біометану та потребами агроекосистеми.	10

		виробництва і використання біогазу та біометану.		
Тема 7. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні рослинної біомаси на теплові потреби.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні рослинної біомаси на теплові потреби. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва рослинної біомаси на теплові потреби в залежності від обсягів сировини в агроєкосистемі. Вміти оцінювати обсяги використання рослинної біомаси на теплові потреби в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання рослинної біомаси на теплові потреби.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами рослинної біомаси та потребами в тепловій енергії агроєкосистеми.	10
Модуль 2				
Тема 8. Наукові основи біоенергоконверсії при вирощуванні та використанні енергетичних культур.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при вирощуванні та використанні енергетичних культур. Вміти оцінювати обсяги вирощування та використання енергетичних культур на теплові потреби. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання рослинної біомаси на теплові потреби.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами біомаси енергетичних культур та потребами в тепловій енергії агроєкосистеми.	10
Тема 9. Наукові основи біоенергоконверсії при виробництві та використанні генераторного газу.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при виробництві та використанні генераторного газу. Вміти оцінювати залежність обсягів виробництва генераторного газу в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання генераторного газу в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання генераторного газу.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами рослинної біомаси та виробництвом генераторного газу в агроєкосистемах.	10
Тема 10. Наукові основи біоенергоконверсії при піролізі рослинної біомаси.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при піролізі рослинної біомаси. Вміти оцінювати залежність обсягів використання піролізу в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання піролізу в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання піролізу рослинної біомаси.	Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між обсягами рослинної біомаси та виробництвом піролізного газу в агроєкосистемах.	10
Тема 11. Наукові основи	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при	Задача практичної роботи: визначити	10

<p>біоенергоконверсії при використанні низькотемпературних джерел теплової енергії для виробництва біопалив.</p>		<p>використанні низькотемпературних джерел теплової енергії для виробництва біопалив. Вміти оцінювати залежність обсягів використання низькотемпературних джерел теплової енергії для виробництва біопалив в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання низькотемпературних джерел теплової енергії для виробництва біопалив в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання низькотемпературних джерел теплової енергії для виробництва біопалив.</p>	<p>взаємозв'язок між можливими обсягами низькотемпературної теплової енергії та виробництвом біопалив в агроекосистемах.</p>	
<p>Тема 12. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні систем агровольтаїки.</p>	<p>2/2</p>	<p>Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні систем агровольтаїки. Вміти оцінювати залежність обсягів використання систем агровольтаїки в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання систем агровольтаїки в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання систем агровольтаїки для виробництва біопалив.</p>	<p>Задача практичної роботи: визначити обсяги виробництва електроенергії при використанні систем агровольтаїки в агроекосистемах.</p>	<p>10</p>
<p>Тема 13. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні енергії вітру для виробництва біопалив.</p>	<p>2/2</p>	<p>Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні енергії вітру для виробництва біопалив. Вміти оцінювати залежність обсягів використання енергії вітру для виробництва біопалив в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання енергії вітру для виробництва біопалив в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання енергії вітру для виробництва біопалив.</p>	<p>Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між можливими обсягами енергії вітру та виробництвом біопалив в агроекосистемах.</p>	<p>10</p>
<p>Тема 14. Наукові основи біоенергоконверсії при використанні сонячної енергії для виробництва біопалив.</p>	<p>2/2</p>	<p>Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні сонячної енергії для виробництва біопалив. Вміти оцінювати залежність обсягів використання сонячної енергії для виробництва біопалив в залежності від обсягів рослинної біомаси в</p>	<p>Задача практичної роботи: визначити взаємозв'язок між можливими обсягами сонячної енергії та виробництвом біопалив в агроекосистемах.</p>	<p>10</p>

		сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання сонячної енергії для виробництва біопалив в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання сонячної енергії для виробництва біопалив.		
Тема 15. Наукові основи біоенергоконверсії при виробництві і використанні біоводню.	2/2	Знати наукові основи біоенергоконверсії при використанні біоводню. Вміти оцінювати залежність обсягів використання біоводню в залежності від обсягів рослинної біомаси в сівозміні. Вміти оцінювати обсяги використання біоводню в залежності від структури сівозміни. Вміти аналізувати економічну ефективність виробництва і використання біоводню.	Здача тестів за модулями та самостійних робіт.	—
Всього за семестр				70
Іспит				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). Роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
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. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві / Скидан О.В., Голуб Г.А., Кухарець С.М., Ярош Я.Д., Чуба В.В., Цивенкова Н.М., Марус О.А., Павленко М.Ю.; за ред. О.В. Скидана і Г.А. Голуба. – Житомир-Київ: Поліський університет-НУБіП України, 2022. – 422 с.
2. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві / Скидан О.В., Голуб Г.А., Кухарець С.М., Ярош Я.Д., Чуба В.В., Медведський О.В., Цивенкова Н.М., Соколовський О.Ф., Кухарець В.В.; за ред. О.В. Скидана і Г.А. Голуба. – Київ-Житомир: НУБіП України-ЖНАЕУ, 2018. – 320 с.

3. Машини та обладнання для біоенергетики: навч. посіб. / Голуб Г. А., Цивенкова Н. М., Марус О. А., Павленко М. Ю., Яременко О. А.; за ред. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2022. – 203 с.
4. Біопалива: Технології, машини, обладнання / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін.]. – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.
5. Биомасса как источник энергии : пер с. англ. / под ред. С. Соуфера, О. Забарски. – М. : Мир, 1985. – 368 с.
6. Дубровін В.О., Голуб Г.А., Поліщук В.М., Сера К.М., Марус О.А., Драгнев 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.
7. Голуб Г.А., Дубровін В.О., Поліщук В.М., Сера К.М., Марус О.А., Драгнев 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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. ISBN 978-617-7630-29-5.
12. 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.
13. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник /С.О. Кудря// – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
14. Осейко М.І. Технологія рослинних олій: Підручник, – К.: Варта. – 2006. – 280 с.
15. ДСТУ 3868-99 Паливо дизельне. Технічні умови.
16. ДСТУ 6081:2009 Паливо моторне. Ефіри метилових жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.

22. 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

23. 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.

<http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2019/Papers/N070.pdf>

24. 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.

<http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/9557>

25. 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.

<https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/5232/3191>

26. 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

27. 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: <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d6.0245>.

<http://www.sdewes.org/jsdewes/pid6.0245>

28. G. Golub, S. Kukharets, O. Zavadaska, 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>

29. 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

https://jcea.agr.hr/articles/773325_The_estimation_of_energetically_self_sufficient_agroeco_system_s_model_en.pdf

30. Golub G.A., Kukharets S.M., Česna J., Skydan O.V., Yarosh Y.D., Kukharets M.M. Research on changes in biomass during gasification. – INMATEH-Agricultural Engineering, 2020, vol. 60, no. 2, 17-24. DOI: <https://doi.org/10.35633/inmateh-61-02>

<https://inmateh.eu/api/uploads/61-02-Golub5b6b1ace-efeb-4970-b853-777e4b20a05c.pdf>

31. 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>

32. 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>

<https://inmateh.eu/api/uploads/60-04-N11-Savelii-Kukharets9078071-e1b3-4cb6-aa32-dd0c96b56ac1.pdf>

33. 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>

<https://inmateh.eu/api/uploads/63-05-N249-Golub-Gennadii30e3975f-8e1d-43ff-a04d-a062008d8a7a.pdf>

34. 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
<https://jcea.agr.hr/en/issues/article/3076>
35. 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
<http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2021/Papers/TF067.pdf>
36. 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.
<http://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/12144>
37. 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
<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/263436/259837>
38. 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>
<https://www.mdpi.com/1996-1073/15/20/7721>
39. 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.
<https://sciencehorizon.com.ua/en/journals/tom-25-10-2022/yenergoyekologichni-peredumovi-viboru-tekhnologiy-pererobki-organichnikh-vidkhodiv-tvarinnitstva>
40. S. Kukharets, A. Jasinskas, G. Golub, O. Sukmaniuk, T. Hutsol, K. Mudryk, J. Cesna, S. Glowacki and I. Horetska. The Experimental Study of the Efficiency of the Gasification Process of the Fast-Growing Willow Biomass in a Downdraft Gasifier. – *Energies*, 2023, vol. 16, issue 2, 578. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16020578>
<https://www.mdpi.com/1996-1073/16/2/578>