



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



БІОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

ID 6474

| | | | |
|--|---|--------------------------|---|
| Шифр, назва спеціальності та освітній рівень | 208 Агроінженерія (бакалавр) | Назва освітньої програми | Агроінженерія |
| Тип програми | Освітньо-професійна | Мова викладання | Українська |
| Факультет | Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ) | Кафедра | Каф. технічної механіки та сільськогосподарських машин (ТХ) |

Викладач/викладачі

Олексюк Василь Петрович, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

| | |
|------------------------------------|---|
| Мета курсу | Метою дисципліни є підвищення ефективності підготовки студентів шляхом вивчення необхідності розвитку ринку біопалив, особливостей технологічних процесів виробництва та споживання біопалив в агропромисловому комплексі. |
| Формат курсу | З дисципліни передбачені лекційні та практичні заняття |
| Компетентності ОП | <p>Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:</p> <p>загальних:</p> <p>ЗК6 - Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;</p> <p>ЗК7 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</p> <p>ЗК8 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>фахових:</p> <p>ФК5 - Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.;</p> <p>ФК8 - Здатність до використання технічних засобів автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві;</p> <p>ФК10 - Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.</p> |
| Програмні результати навчання з ОП | <p>За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:</p> <p>РН1 - Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності;</p> <p>РН6 - Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва;</p> <p>РН16 - Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва.</p> <p>Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.</p> |
| Обсяг курсу | <p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 36 год.; практичні заняття — 18 год.; самостійна робота — 96 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> |

| | |
|---|--|
| | Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 8 год.; практичні заняття — 6 год.; самостійна робота — 136 год.; |
| Ознаки курсу | Рік навчання — 3; семестр — 6; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2; |
| Форма контролю | Поточний контроль: тестування Підсумковий контроль: залік |
| Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення | Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки. Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт. Фізика Основи теплотехніки |
| Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення | Мультимедійний проектор Epson EB-S6; ноутбук HP ProBook; екран для мультимедійних презентацій; навчальні плакати; технічна документація; відеоматеріали. |

СТРУКТУРА КУРСУ

| Лекційний курс | Годин | |
|---|--------------------|--------------------|
| | <u>ОФЗО</u> | <u>ЗФЗО</u> |
| <p>Тема № 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві, основні поняття, терміни і визначення</p> <p>Роль енергоресурсів в АПК. Споживання енергоресурсів у аграрному виробництві. Об'єкти біоенергетичних систем в АПК. Термінологія щодо базових об'єктів біоенергетичних систем в аграрному виробництві. Концепція диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроекосистемах. Встановлення граничних обсягів сировини для виробництва біопалива в агроекосистемах.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 2. Законодавче забезпечення використання біоресурсів на виробництво біопалива в Україні</p> <p>Становлення біопаливного законодавства в Україні. Економічне стимулювання біопаливного виробництва, прописане у нормативно-правових актах. Оцінка обсягів інвестицій для розвитку біоенергетики в Україні.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 3. Законодавче забезпечення використання біоресурсів на виробництво біопалива в ЄС і можливості використання цього досвіду для України</p> <p>Стандартизація сировинної бази і біоенергетичних ресурсів. Нормативно-правові акти щодо виробництва альтернативних джерел енергії та біопалива в ЄС. Вимоги сталості виробництва біопалива в ЄС та наслідки для українських виробників сировини. Можливість використання європейського досвіду для стимулювання біопаливного виробництва в Україні.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 4. Основи виробництва дизельного біопалива</p> <p>Технологія виробництва олії та дизельного біопалива. Оцінка сировинної бази виробництва дизельного біопалива при двохступінчатому віджиманні рослинної олії. Технічне забезпечення виробництва дизельного біопалива. Теоретичні основи виробництва дизельного біопалива. Економічна ефективність виробництва дизельного біопалива.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 5. Основи використання дизельного біопалива</p> <p>Основні властивості дизельного біопалива на основі рослинних олій як моторного палива. Експлуатаційні параметри роботи дизельного двигуна при застосуванні дизельного біопалива. Кінематична в'язкість дизельного біопалива. Підвищення ефективності використання дизельного біопалива. Виробнича перевірка роботи МТА із застосуванням системи</p> | 2 | 0,5 |

| | | |
|---|---|-----|
| двоступеневого підігріву дизельного біопалива. Організаційні аспекти використання дизельного біопалива. | | |
| <p>Тема № 6. Основи виробництва біоетанолу</p> <p>Загальні відомості про біоетанол. Сировинна база та основи процесу виробництва біоетанолу. Основи біотехнологічного процесу отримання біоетанолу. Сучасні тенденції у виробництві використання біоетанолу. Технологічні схеми виробництва біоетанолу. Отримання біоетанолу із целюлозовмістних матеріалів. Технічна реалізація виробництва біоетанолу.</p> | 4 | 0,5 |
| <p>Тема № 7. Основи використання біоетанолу</p> <p>Основні властивості біоетанолу як моторного палива. Світовий досвід використання біоетанолу. Перспективи використання біоетанолу в Україні. Використання біоетанолу, як палива для двигунів внутрішнього згорання. Дослідження роботи двигуна MeM3-245 на паливних сумішах з біоетанолом.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 8. Особливості використання спиртових сумішей в двигунах внутрішнього згорання</p> <p>Співвідношення споживання різних видів палива в Україні. Переваги біоетанолу в порівнянні з бензином. Проблеми під час експлуатації автомобілів на паливі з домішками спирту. Застосування палива в ДВЗ з використанням присадки-стабілізатора поліфункціонального призначення.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 9. Основи виробництва біогазу</p> <p>Сучасні тенденції розвитку технологій видалення та використання гною. Сучасні тенденції розвитку біогазових установок. Аналіз метаноутворення в біогазових установках. Кінетика зброджування органічної маси в біогазових установках. Розрахунок питомого виходу біометану.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 10. Виробництво та використання біогазу на теплові потреби</p> <p>Енергетичні параметри біогазової установки з обертовим реактором. Технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертовим біореактором. Отримання теплової енергії на основі біогазу. Собівартість виробництва біометану в аграрному виробництві. Конструкція біогазової установки з обертовим реактором. Собівартість виробництва біогазу в умовах сільськогосподарських підприємств.</p> | 4 | 0,5 |
| <p>Тема № 11. Використання біогазу для отримання електроенергії</p> <p>Виробництво біометану. Очищення та збагачення біогазу. Когенераційні установки. Техніко-економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану.</p> | 2 | 0,5 |
| <p>Тема № 12. Механізація заготівлі соломи для енергетичного використання</p> <p>Загальна структура енергетичного використання соломи зернових культур. Термінологія щодо</p> | 2 | 0,5 |

заготівлі соломи для енергетичного використання. Технологія заготівлі соломи. Технології виробництва паливних гранул та брикетів. Використання котлів для спалювання соломи.

| | | |
|--|----|-----|
| Тема № 13. Виробництво енергетичних культур Огляд основних енергетичних культур. Механізація вирощування та збирання енергетичних культур. | 2 | 0,5 |
| Тема № 14. Геотермальна енергія Гідротермальні ресурси. Петротермальні ресурси. Субгеотермальні ресурси. Акумуляування теплоти і холоду в верхніх водоносних горизонтах. | 2 | 0,5 |
| Тема № 15. Комплексне використання енергії відновлюваних джерел Комплексні енергетичні системи. Системи накопичення енергії. Прогнозування поточної потужності енергії з відновлюваних джерел. Інтеграція електростанцій з відновлюваними джерелами енергії до загальної енергосистеми. Перспективи «зеленого» електротранспорту. | 4 | 1 |
| РАЗОМ: | 36 | 8 |

| Практичні заняття (теми) | Годин | |
|---|--------------------|--------------------|
| | <u>ОФЗО</u> | <u>ЗФЗО</u> |
| Вступне заняття. Обсяги і суть робіт. Визначення обсягів соломи, яку можна використати для теплових потреб. | 2 | 0,5 |
| Розрахунок вартості олії гарячого віджимання для використання при виробництві дизельного біопалива та вихід дизельного біопалива із однієї тони олії. | 2 | 0,5 |
| Визначення річної потреби в дизельному біопаливі та розрахунок економічної ефективності застосування дизельного біопалива при роботі МТА. | 2 | 0,5 |
| Розрахунок техніко-економічних показників виробництва біоетанолу та визначення обсягів сировини та необхідної площі для повного заміщення бензину, що споживається в аграрному виробництві. | 2 | 1 |
| Розрахунок економічної ефективності заміщення бензину біоетанолом. | 2 | 0,5 |
| Розрахунок основних технологічних параметрів біогазової установки для зброджування гною. | 2 | 1 |
| Визначення собівартості виробництва біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм. | 2 | 0,5 |

| | | |
|--|----|-----|
| Визначення собівартості виробництва електроенергії на основі біометану при анаеробному зброджуванні гноївки скотарських та свинарських ферм. | 2 | 0,5 |
| Розрахунок теплоти згоряння соломи в залежності від хімічного складу і вологості. | 2 | 0,5 |
| РАЗОМ: | 18 | 6 |

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1
2. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2
3. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3
4. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4
5. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5
6. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6
7. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7
8. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 8
9. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 9
10. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 10
11. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 11
12. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 12
13. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 13
14. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 14
15. Опрацювання лекційного матеріалу за темою 15
16. Підготовка до практичного заняття №1
17. Підготовка до практичного заняття №2
18. Підготовка до практичного заняття №3
19. Підготовка до практичного заняття №4
20. Підготовка до практичного заняття №5
21. Підготовка до практичного заняття №6
22. Підготовка до практичного заняття №7
23. Підготовка до практичного заняття №8
24. Підготовка до практичного заняття №9
25. Підготовка до тестового опитування за 1 модулем
26. Підготовка до тестового опитування за 2 модулем

27. Виконання розрахункової роботи

28. Підготовка та складання заліку

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві: навч. посіб. За ред. Г.А. Голуба / Голуб Г.А., Кухарець С.М. Марус О.А. та ін.; – К.: НУБіП України, 2017. – 229 с.
2. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві: навч. посіб. За ред. О.В. Скидна і Г. А. Голуба / О.В. Скидан, Г.А. Голуб, О.Д. Ярош, В.В. Чуба, О.В. Медведський, Н.М. Цивенкова, О.Ф. Соколовський, В.В. Кухарець – Київ: Вид-во НУБіП, 2018. – 338 с.
3. Альтернативна енергетика: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] /М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М.Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнев, І.В. Свистунова, С.М.Кухарець. – К: «Аграр Медіа Груп», 2012. – 244 с.

Рекомендована література

Базова

1. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підручник /С.О. Кудря. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с. 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.
2. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві: посібник. / за ред. В.І. Кравчука, В.О. Дубровіна. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого. – 2010. – 184 с.
3. Енергетична оцінка агроєкосистем: навч. посіб. [О.Ф. Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.]; за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир : ДАУ, 2002. – 160 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.

Допоміжна

1. Шелудченко Б.А. Вступ до конструювання природно-техногенних геоекосистем / 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. Відновлювана енергетика в аграрному виробництві : навч. посіб. / За ред. Скидана О. В., Голуба Г. А. (Renewable energy in agricultural production : tutorial / edited by Skydan O., Golub G.). Kyiv: NULES of Ukraine, 2018, 338 p. (In Ukrainian)
4. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України. [В.О. Дубровін, Л.Д. Романчук, С.М. Кухарець та ін.; відп. ред. Скидан О.В.]. – К.: Центр учбової л-ри, 2014. – 335 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://library.te.ua/>
2. <http://www.twirpx.com>

3. <https://library.tntu.edu.ua/>

4. Курс дистанційного навчання «Біоенергетичні системи в агропромисловості» <http://dl.tntu.edu.ua>.

Політики курсу

| | |
|---|---|
| Політика контролю | Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль. |
| Політика щодо консультування | Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету. |
| Політика щодо перескладання | Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті. |
| Політика щодо академічної доброчесності | При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій. |
| Політика щодо відвідування | Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету. |

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

| Модуль 1 | | | Модуль 2 | | | Підсумковий контроль | Разом з дисципліни |
|--------------------------------|----------------------|------------|--------------------------------|----------------------|------------|--|--------------------|
| Аудиторна та самостійна робота | | | Аудиторна та самостійна робота | | | Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру | 100 |
| Теоретичний курс (тестування) | Практична робота | | Теоретичний курс (тестування) | Практична робота | | | |
| 23 | 10 | | 22 | 20 | | | |
| № лекції | Види робіт | К-ть балів | № лекції | Види робіт | К-ть балів | | |
| Тема 1 | Практичне заняття №1 | 2 | Тема 9 | Практичне заняття №6 | 3 | | |
| Тема 2 | Практичне заняття №2 | 2 | Тема 10 | Практичне заняття №7 | 2 | | |
| Тема 3 | Практичне заняття №3 | 2 | Тема 11 | Практичне заняття №8 | 2 | | |
| Тема 4 | Практичне заняття №4 | 2 | Тема 12 | Практичне заняття №9 | 2 | | |
| Тема 5 | Практичне заняття №5 | 2 | Тема 13 | Розрахункова робота | 12 | | |
| Тема 6 | | | Тема 14 | | | | |
| Тема 7 | | | Тема 15 | | | | |
| Тема 8 | | | | | | | |

Розподіл оцінок

| Сума балів за навчальну діяльність | Шкала ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|------------------------------------|------------|--|
| 90-100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Добре |
| 75-81 | C | Добре |
| 67-74 | D | Задовільно |
| 60-66 | E | Задовільно |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Затверджено рішенням кафедри ТХ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.