

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім.акад. І.І.Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження


“30” 05 2023 р.

(Каплун В.В.)

2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри АРС
Протокол № 43 від 29.05.2023 р.

Завідувач кафедри


(Лисенко В.П.)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП підготовки бакалаврів зі
спеціальності 151 – Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані технології


(Заєць Н.А.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РОЗУМНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ

підготовки здобувачів 1-го (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Бакалавр

спеціальність 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

освітня програма «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Факультет(ННІ) Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: проф. каф., д.т.н., проф. Шворов С.А.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ-2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

. «РОЗУМНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ”

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень

Галузь знань	15 «Автоматика та приладобудування» (шифр і назва)
Спеціальність	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (шифр і назва)
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)
Форма контролю	Залік

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	год.
Лабораторні заняття	год.	год.
Самостійна робота	90 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента -	2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни „«Розумні» системи для отримання біогазу” є вивчення основ автоматизації керування процесами збору та анаеробного зброджування біомаси в біогазових установках на основі використання інтелектуальних алгоритмів.

Завдання навчальної дисципліни полягають у вивченні:

- основ визначення біомаси за допомогою БПЛА;
- технології керування безпілотними комбайнами збирання біомаси;
- методичних основ визначення кількісних та якісних показників біомаси для БГУ;
- основ керування температурним режимом в БГУ.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються; вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

СК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

СК6. Володіти знаннями новітніх технологій у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

Програмні результати навчання (ПРИ):

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН9. Вміти проектувати багаторівневі системи керування, збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	Інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Змістовий модуль 1. Розумні системи моніторингу рослинної біомаси для БГУ

Тема 1. Сучасний стан біогазових технологій.	14	2	2			10						
Тема 2. Рослинна біомаса та промислове виробництво біогазу.	14	2	2			10						
Тема 3. Моніторинг стану рослинної біомаси за допомогою космічних та безпілотних літальних апаратів.	14	2	2			10						
Тема 4. Інтелектуальні системи визначення обсягів рослинної біомаси для БГУ.	19	2	2			15						
Разом за змістовим модулем 1	61	8	8			45						

Змістовий модуль 2. Розумні системи збирання та перетворення біомаси в біогаз

Тема 5. Планування процесів збирання рослинної біомаси.	14	2	2			10						
Тема 6. Інтелектуальна система керування процесами збирання рослинної біомаси для БГУ.	14	2	2			10						
Тема 7. Будова та принцип роботи біогазових установок.	14	2	2			10						
Тема 8. Інтелектуальна система керування температурним режимом у БГУ.	17	1	1			15						
Разом за змістовим модулем 2	59	7	7			45						
Усього годин	120	15	15			90						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інтелектуальні алгоритми та установка для одержання біогазу.	4
2	Визначення виходу гнойової біомаси при утриманні худоби і птиці.	4
3	Розрахунок якісних показників сировини для виробництва біогазу.	4
4	Визначення основних параметрів біогазової установки.	3
Разом		15

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Процеси та апарати біотехнологічних виробництв	10
2	Кількісні показники сировини для виробництва біогазу	10
3	Якісні показники сировини для виробництва біогазу	10
4	Основні параметри біогазової установки.	15
5	Планування процесів збирання рослинної біомаси.	10
6	Інтелектуальні системи керування процесами збирання урожаю.	10
7	Визначення потреб в біогазі для опалення	10
8	Інтелектуальні системи керування температурним режимом у біотехнічних об'єктах.	15
Разом		90

1. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Назвіть параметри, що впливають на метанове бродіння.
2. У чому полягає підтримка анаеробних умов в метантенку?
3. Як впливає кислотно-лужний баланс субстрату на процес метанового бродіння? Назвіть оптимальне значення кислотно-лужного балансу субстрату.
4. Які живильні речовини потрібні для підтримання процесу метанового бродіння?
5. Які речовини відносяться до органічних?
6. Які речовини відносяться до неорганічних?
7. Чому необхідно контролювати співвідношення вуглецю і азоту в субстраті під час метанового бродіння? Яке оптимальне співвідношення вуглецю і азоту для метанового бродіння?
8. Як впливає температурний режим на процес метанового бродіння? Якою є оптимальна температура метанового бродіння?
9. Охарактеризуйте допустимий режим зміни температури під час метанового бродіння.
10. Якими величинами характеризується вміст вологи в матеріалі?
11. Що таке вологість?
12. Що таке вологоміст?
13. Яким співвідношенням зв'язані між собою вологість і вологоміст?
14. Як впливає вологість субстрату на процес метанового бродіння? Яка оптимальна вологість субстрату?
15. Навіщо проводити перемішування субстрату в процесі метанового бродіння?
16. Як з'являється кірка на поверхні субстрату, в чому її небезпека?
17. Якою водою не бажано розводити гній?
18. Яка сировина для виробництва біогазу вважається основною, а яка - допоміжною?
19. Охарактеризуйте гній ВРХ як субстрат для виробництва біогазу.
20. Охарактеризуйте свинячий гній як субстрат для виробництва біогазу.
21. Охарактеризуйте овечий і козиний гній як субстрат для виробництва біогазу.
22. Охарактеризуйте курячий послід як субстрат для виробництва біогазу.
23. Охарактеризуйте фекалії як субстрат для виробництва біогазу.
24. Навіщо до основної сировини додається допоміжна?
25. Що може статися, якщо допоміжної сировини додати занадто багато?
26. У чому полягає підготовка сировини до метанового зброджування?

Форма 1.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЮРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА АРС ім. акад. ЕЕМартиненка

Факультет ЕАiЕ

Спеціальність АКІТ

Форма навчання денно (заочна)

Семестр 7 Курс 4

Дисципліна: «РОЗУМНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ Викладач Шворов С.А.

„Затверджено”

Завідувач кафедри

” ” 202_ р.

Білет № 1

1. У класифікації функціональних моделей САУ ТП в залежності від способу їх побудови розрізняють:

1. Лінійні та нелінійні.
2. Теоретичні й експериментальні.
3. Аналогові й дискретні
4. Детерміновані й стохастичні

2. Критерій якості функціонування ще називають:

1. Параметром якості
2. Залежною змінною
3. Функціоналом якості
4. Системною якістю

3. Векторний критерій ефективності формулюється тоді, коли:

1. Застосовуються математичне моделювання.
2. Застосовуються графічні методи моделювання
3. Застосовуються аналітичні методи моделювання
4. Ставиться задача одержання декількох найкращих характеристик об'єкту проектування.

4. Вкажіть державний стандарт на програмну документацію, що стосується АСУ ТП

1. ТУ 23501.4- 79
2. ТОСТ 23501.4- 99
3. ТОСТ 23501.4- 79
4. ТУ 23501.4- 99

5. Методи та алгоритми проектних операцій і процедур аналізу призначенні для:

1. Методичного аналізу системи
2. Автономного аналізу об'єкта проектування
3. Визначення якостей та працездатності об'єктів проектування
4. Лінгвістичного аналізу об'єкта проектування

6. В залежності від виду цільової функції Г та обмежень на керовані параметри розрізняють:

1. Задачу методично-організаційного забезпечення САПР
2. Задачу нелінійного програмування
3. Задачу умовної оптимізації
4. Неправильний варіант 1 відповіді

9. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються 4 групи методів навчання:

▲ І група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Словесні</i>	<i>Наочні</i>	<i>Практичні</i>
• розповідь-пояснення	• ілюстрація	• лабораторні роботи
• бесіда	• демонстрація	• практичні роботи

• лекція	• реферати
<i>Індуктивні методи</i>	<i>Дедуктивні методи</i>
узагальнення, пов'язані із проведеним експериментів на основі розрахункових даних	розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень
<i>Репродуктивні методи</i>	<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами	самостійна, творча пізнавальна діяльність
<i>Навчальна робота студентів під керівництвом НПП</i>	<i>Самостійна робота студентів</i>

AII група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

<i>методи стимулювання інтересу до навчання</i>	<i>методи стимулювання обов'язку й відповідальності</i>
<ul style="list-style-type: none"> створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу пізнавальні ігри навчальні дискусії аналіз життєвих ситуацій 	<ul style="list-style-type: none"> роз'яснення мети навчального предмета вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні) заохочення та покарання в навчанні

AIII група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Компетенції</i>	<i>Функції оцінювання навчальних досягнень студента</i>
<ul style="list-style-type: none"> соціальні полікультурні комунікативні інформаційні саморозвитку та самоосвіти компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> контролююча; навчальна діагностично-коригуюча стимулююча-мотиваційна виховна

AIIV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

Навчальні заняття слід проводити із застосуванням активних методів навчання.

10. Форми контролю

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і практичних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Форма контролю знань із змістового модуля 1 - результати тестових завдань, виконання лабораторних робіт. Змістовий модуль 2 оцінюється за результатами виконання тестових завдань, виконання лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань здійснюється **на заліку**.

Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-балльною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7):

Таблиця 1

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	

Для визначення рейтингу студента (слушача) із засвоєння дисципліни Вдис (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слушача) з навчальної роботи ВНР (до 70 балів): В дис = В НР + В АТ.

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Викладення навчального матеріалу повинно супроводжуватись використанням технічних засобів навчання;
2. Практичні навички відпрацьовуються шляхом виконання лабораторних робіт за допомогою ПЕОМ.

12. Рекомендовані джерела інформації:

1. Будъко М.О. Біоенергетика: навчальний посібник / М.О. Будъко. – К.: НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2022. – 40 с.
2. Сенчук М. М. Технологічне проектування в органічному виробництві: Навчально-методичний посібник для самостійної роботи та практичних занять студентів / М.М. Сенчук. – Біла Церква: БНАУ, 2020. – 94 с.
3. Конспект лекцій з курсу «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів заочної форми навчання / Укладачі: А. П. Бєлінська, О. М. Близнюк, Н. Ю. Масалітіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 48 с.

4. Автоматизація моніторингу станів посіві та збирання озимих культур /[Пасічник Н.А., Лисенко В.П., Шворов С.А., Опришко О.О., Комарчук Д.С., Лендзел Т.С.]. – Київ: Прінтеко, 2021. – 577 с.

5. Процеси, системи та обладнання виробництва біогазу: монографія / [Поліщук В.М., Шворов С.А., Войтюк В.О., Мірошник В.О.]. – Київ: НУБіП України, 2019. – 544 с.