



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Особливості комп'ютерного моделювання систем
автоматизації біотехнічних об'єктів»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Рік навчання 1, семестр 1

Форма навчання денна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська

Лектори курсу

Засць Наталія Анатоліївна,
Мірошник Володимир Олександрович

Контактна інформація
лектора (e-mail)

z-n@ukr.net

mir49@meta.ua

Сторінка курсу в eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1942>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення теоретичних засад функціонування нейроінформаційних систем, що дасть змогу у спеціалізованих програмних середовищах синтезувати інтелектуальні системи керування технологічними об'єктами та реалізувати ефективні алгоритми керування ними.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми щодо основних етапів створення та моделювання біотехнічних об'єктів керування і складних автоматизованих систем управління цими об'єктами. Основні алгоритми і правила ідентифікації та побудови математичних моделей біотехнічних об'єктів аналітичними і статистичними методами. Дослідження математичних моделей об'єкту керування з ідентифікацією можливих каналів керування. Основні етапи створення та моделювання біотехнічних об'єктів керування і складних автоматизованих систем управління такими об'єктами. Методи та підходи до створення оптимальних систем управління. Вибір та використання оптимальних функцій спеціалізованих пакетів прикладних програм для досягнення оптимального рішення

Дисципліна «Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів» забезпечує формування таких спеціальних (СК) компетентностей:

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК9. Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен показати певні програмні результати навчання (ПРН), а саме:

ПРН4. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

ПРН8. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

ПРН13. Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання, ідентифікації об'єктів автоматизації та створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1				
Тема1. Ідентифікація технологічних і біотехнічних об'єктів	2/4/2	Знати постановку задачі ідентифікації об'єктів керування; розрізнати ідентифікацію структури моделі об'єкту і параметричну ідентифікацію; алгоритм вирішення задач при структурній ідентифікації; критерії оцінки ідентифікації; класифікацію методів ідентифікації. Вміти спрощувати властивості модельованої системи, на прикладах руху кульки, маятника, при моделюванні системи опалення теплиці; створювати математичну модель об'єкта керування при його ідентифікації; перетворювати модель об'єкта керування при переході з аналогового на цифрове керування.	Виконання лабораторної роботи: Моделювання об'єкту керування «Система опалення блочних теплиць» в середовищі Simulink MATLAB. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Моделювання і дослідження систем цифрових систем керування в середовищі Matlab. Виконання самостійної роботи.	7

<p>Тема2. Ідентифікація одно емісних процесів як об'єктів керування</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати як створити математичну модель передатної функції одноемкісного об'єкту керування аналітичним методом; що таке швидкість розгону, коефіцієнт самовирівнювання об'єкту (процесу), коефіцієнт передачі об'єкту; моделі перехідних процесів статичних, астатичних, нестійких і безінерційних об'єктів керування. Вміти ідентифікувати і дослідити такі технологічні об'єкти АПК як насосна станція, обігрів теплиці стаціонарними теплообмінниками, обігрівач повітря; розробити і дослідити на імітаційній моделі сушарку для зерна; розробити і дослідити на моделі електричну схему пристрою.</p>	<p>Виконання лабораторної роботи: Моделювання об'єкту керування «Сушарка для зерна» в середовищі Simulink MATLAB. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Визначення перехідних процесів в електричній схемі пристрою на моделі в середовищі MathCad. Виконання самостійної роботи.</p>	<p>7</p>
--	--------------	--	--	----------

<p>Тема3. Ідентифікація об'єктів керування дослідницькими методами</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати програми та методи експериментальних досліджень об'єктів керування; пасивні і активні (зроблені за планом) експерименти; регресійний аналіз; критерій оцінки отриманих моделей; визначення коефіцієнтів передатних функцій по досліджених одно і багатомісних об'єктах; види і математичний опис збурень; статистичні характеристики випадкового процесу збурень. Вміти по даних статистичних досліджень розрахувати передатну функцію об'єкта керування; розрахувати статистичні характеристики досліджених випадкових процесів збурень і їх вплив на параметри керування, отримати рівняння математичних моделей по дослідних даних якісних характеристики корму для його транспортування тваринам.</p>	<p>Виконання лабораторної роботи: Розрахунки динамічних характеристик трубопроводу зволоженого корму в середовищі Simulink MATLAB. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Дослідження електродвигуна постійного струму на імітаційній моделі в середовищі Simulink MATLAB. Виконання самостійної роботи.</p>	<p>7</p>
<p>Тема4. Моделювання теплових, масообмінних і технологічних процесів на підприємствах АПК</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати послідовність і правила створення математичних моделей теплообміну і вентиляції на фермах АПК, моделі теплообміну тварин і птахів з навколишнім повітрям на фермах, моделі масообміну і теплообміну при транспортування рідких кормів і води, змішування кормів і добрив у рідкому середовищі, охолодженні і пастеризації молока, оптимізації при підготовці кормів та ін. Вміти створювати і досліджувати математичні моделі процесів теплообміну і масообміну при охолодженні молока у танку охолоджувачі та при теплообміну і вентиляції на тваринницькій фермі.</p>	<p>Виконання лабораторної роботи: Дослідження охолодження молока в об'єкті керування танку охолоджувачі в середовищі Simulink MATLAB Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Моделювання теплообміну і вентиляції в тваринницькій фермі в середовищі Simulink MATLAB. Виконання самостійної роботи.</p>	<p>7</p>
<p>Тема5. Моделювання систем керування</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати типи математичних моделей керування об'єктами; моделювання динамічних систем і дискретних подій; опис систем керування диференціальними рівняннями; операційний метод опису передатної функції, її частотні характеристики.</p>	<p>Виконання лабораторної роботи: Дослідження динаміки підігріву виноградного соку в кожухо-трубному теплообміннику в середовищі Simulink MATLAB. Захист</p>	<p>7</p>

		Вміти створювати математичну модель динаміки підігріву виноградного соку в кожухотрубному теплообміннику, досліджувати цей об'єкт з точки зору керування температурою, визначити характеристики об'єкту; використовувати узагальнений критерій для оптимізації технологічних і біотехнічних процесів.	лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Використання узагальненого критерію для оптимізації технологічних процесів. Виконання самостійної роботи.	
Модуль 2				
Тема6 Моделювання адаптивних систем керування з еталонними моделями та ідентифікатором	2/4/2	Знати основні методи та підходи до створення оптимальних систем управління; основні прикладні пакети для моделювання складних систем управління, їх особливості та призначення. Вміти реалізувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибирати та використовувати оптимальні функції спеціалізованих пакетів прикладних програм для досягнення оптимального рішення.	Виконання лабораторної роботи: Дослідження об'єктів автоматичного керування та розрахунок оптимальних налаштувань регуляторів. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Запуск та операції при програмуванні динамічних систем. Виконання самостійної роботи.	7
Тема7 Екстремальні автоматичні системи. Системи із самоорганізацією	2/4/2	Знати основні методи та підходи до створення оптимальних систем управління; основні прикладні пакети для моделювання складних систем управління, їх особливості та призначення. Вміти реалізувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибирати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення.	Виконання лабораторної роботи Розробка та дослідження адаптивної системи з еталонною моделлю. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Введення числових даних. Побудова графіків. Виконання самостійної роботи.	7
Тема8 Метод простору станів для аналізу та синтезу лінійних багатовимірних систем. Керованість та спостережність багатовимірних систем	2/6/2	Знати основні методи та підходи до створення оптимальних систем управління; основні прикладні пакети для моделювання складних систем управління, їх особливості та призначення. Вміти реалізувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП;	Виконання лабораторної роботи: Розробка спеціальних регуляторів для об'єктів з запізнюванням (прогнозатор Сміта, регулятор Ресвіка). Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи:	10

		правильно вибирати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення.	Матричні операції. Робота з поліномами. Виконання самостійної роботи.	
Тема9 Загальна задача синтезу регуляторів. Методи синтезу регуляторів в класі багатовимірних стаціонарних систем	2/2	Знати основні етапи створення та моделювання об'єктів керування і складних автоматизованих систем управління об'єктами; основні прикладні пакети для моделювання складних систем управління, їх особливості та призначення. Вміти реалізовувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибирати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення	Виконання практичної роботи: Власні числа та вектори. Виконання самостійної роботи.	1
Тема10 Розробка спеціальних регуляторів для об'єктів з запізнюванням (прогнозатор Сміта, регулятор Ресвіка). Комбінування робастного та адаптивного керування в інтелектуальних системах	2/6/2	Знати основні методи та підходи до створення оптимальних систем управління; основні прикладні пакети для моделювання складних систем управління, їх особливості та призначення. Вміти реалізовувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибирати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення.	Виконання лабораторної роботи: Багатовимірні об'єкти в просторі змінних стану. Оптимальна фільтрація (фільтр Калмана-Бюсі). Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Символьні розрахунки в MATLAB Виконання самостійної роботи.	10
Всього за семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

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