



## 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 6

Мова викладання українська

Лектори курсу

Контактна інформація  
лектора (e-mail)

Сторінка курсу в eLearn

Заєць Наталія Анатоліївна,

Мірошник Володимир Олександрович

[z-n@ukr.net](mailto:z-n@ukr.net)

[mir49@meta.ua](mailto:mir49@meta.ua)

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

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

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.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1</b>				
<b>Тема 1.</b> Ідентифікація технологічних і біотехнічних об'єктів	2/4/2	Знати постановку задачі ідентифікації об'єктів керування; розрізняти 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 цифрових систем керування в середовищі Matlab. Виконання самостійної роботи.	<b>7</b>

<p><b>Тема2.</b> Ідентифікація одно ємкісних процесів як об'єктів керування</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати як створити математичну модель передатної функції одноємкісного 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><b>Тема3.</b> 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 багатоемкісних 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><b>Тема4.</b> Моделювання теплообмінних і масообмінних 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 транспортуванні рідких</p>	<p>Виконання лабораторної роботи: Дослідження охолодження молока в об'єкті керування танку охолоджувачі в середовищі Simulink MATLAB</p>	<p>7</p>

		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.	Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Моделювання теплообміну і вентиляції в тваринницькій фермі в середовищі Simulink MATLAB. Виконання самостійної роботи.	
<b>Тема5.</b> Моделювання систем керування	2/4/2	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. Вміти створювати математичну модель динаміки підігріву виноградного соку в кожухо-трубному теплообміннику, досліджувати цей об'єкт з точки зору керування температурою, визначити характеристики об'єкту; використовувати узагальнений критерій для оптимізації технологічних і біотехнічних процесів.	Виконання лабораторної роботи: Дослідження динаміки підігріву виноградного соку в кожухо-трубному теплообміннику в середовищі Simulink MATLAB. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Використання узагальненого критерію для оптимізації технологічних процесів. Виконання самостійної роботи.	7
<b>Модуль 2</b>				
<b>Тема6</b> 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 вибрати 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
<b>Тема7</b> Екстремальні автоматичні системи.	2/4/2	Знати основні методи та підходи до створення оптимальних систем управління;	Виконання лабораторної роботи Розробка та дослідження адаптивної системи	7

Системи із самоорганізацією		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 вибрати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення.	з еталонною моделлю. Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Введення числових даних. Побудова графіків. Виконання самостійної роботи.	
<b>Тема8</b> 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; правильно вибрати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення.	Виконання лабораторної роботи: Розробка спеціальних регуляторів для об'єктів з запізнюванням (прогнозатор Сміта, регулятор Ресвіка). Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Матричні операції. Робота з поліномами. Виконання самостійної роботи.	<b>10</b>
<b>Тема9</b> 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 реалізувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибрати та використовувати методи синтезу систем управління для досягнення оптимального рішення	Виконання практичної роботи: Власні числа та вектори. Виконання самостійної роботи.	<b>1</b>
<b>Тема10</b> 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 реалізувати і досліджувати математичні моделі с.г. виробництв за допомогою ППП; правильно вибрати та використовувати методи синтезу систем управління	Виконання лабораторної роботи: Багатовимірні об'єкти в просторі змінних стану. Оптимальна фільтрація (фільтр Калмана-Бюсі). Захист лабораторної роботи. Виконання практичної роботи: Символьні	<b>10</b>

		для досягнення оптимального рішення.	розрахунки в MATLAB Виконання самостійної роботи.	
<b>Всього за семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></b>	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).
<b><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></b>	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
<b><i>Політика щодо відвідування:</i></b>	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