

Continuous Process Control - course description

General information	
Course name	Continuous Process Control
Course ID	06.9-WE-AiRP-SPC
Faculty	Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics
Field of study	Automatic Control and Robotics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	5
ECTS credits to win	5
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- prof. dr hab. inż. Krzysztof Gałkowski - dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Lecture	30	2	18	1,2	Exam

Aim of the course

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami projektowania układów sterowania procesami ciągłymi
2. Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia technik sterowania ze sprzężeniem od stanu
3. Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia technik projektowania obserwatora stanu i jego zastosowań

Prerequisites

Technika regulacji automatycznej, Sygnały i systemy dynamiczne, Modelowanie i symulacja, Algebra liniowa z geometrią analityczną

Scope

Analiza systemów – podstawowe pojęcia i właściwości. Definicje systemu. Reprezentacja w przestrzeni stanów. Podstawowe zmienne związane z analizowanym systemem. Ogólne koncepcje sterowania procesów. Praktyczne zastosowania. Systemy ciągle w czasie - właściwości i implementacje komputerowe. Typowe realizacje systemów ciągłych w czasie. Reprezentacje w przestrzeni stanów. Komputerowa implementacja systemów liniowych i nieliniowych. Systemy dyskretne w czasie - właściwości i implementacje komputerowe. Typowe realizacje systemów dyskretnych w czasie.

Reprezentacje w przestrzeni stanów. Komputerowa implementacja systemów liniowych i nieliniowych. Analiza systemów opisanych za pomocą równań stanu. Struktury macierzy układów liniowych opisanych w przestrzeni stanów. Stabilność. Obserwowalność. Sterowalność. Komputerowe metody analizy powyższych właściwości. Praktyczna interpretacja stabilności, obserwowalności i sterowalności. Projektowanie układów sterowania z wykorzystaniem sprzężenia zwrotnego od stanu. Zasady projektowania układów sterowania opisanych w przestrzeni stanów z zastosowaniem sprzężenia od stanu. Komputerowe techniki projektowania. Obserwatory stanu. Obserwatora Luenbergera. Zasada separowalności. Komputerowe techniki projektowania i analizy zbieżności obserwatorów. Praktyczne implementacje. Zasady projektowania układów sterowania opisanych w przestrzeni stanów z zastosowaniem sprzężenia od wyjścia. Komputerowe techniki projektowania. Praktyczne zastosowania i implementacje. Sterowanie nadążne i odporne na zakłócenia. Elementy sterowania optymalnego, sterowanie liniowo kwadratowe (LQR). Zastosowanie filtru Kalmana do sterowania. Praktyczne zastosowania i implementacje.

Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Posiada elementarną wiedzę w zakresie projektowania układów regulacji opisanych w przestrzeni stanu	• K_W04 • K_U05 • K_U11	• a quiz • an ongoing monitoring during classes	• Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Rozumie potrzebę opisu matematycznego systemu w postaci równań stanu	• K_W11 • K_W14 • K_W17	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Zna sposoby implementacji modelu systemu z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi inżynierskich	• K_U05 • K_U06 • K_U11 • K_U18	• an ongoing monitoring during classes	• Laboratory
Posiada elementarne umiejętności w zakresie implementacji układów sterowania ze sprzężeniem od stanu i od wyjścia	• K_W14 • K_U11	• a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Laboratory
Posiada umiejętność implementacji systemów w przestrzeni stanów	• K_W14	• an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej

Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń

laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

Składowe oceny końcowej= wykład: 50% + laboratorium: 50%

Recommended reading

1. Brzózka J., Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa, 2004
2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2006
3. Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa (Zeszyty Naukowe Automatyki i Robotyki; 1), Głogów, 2011.
4. Greblicki W., Podstawy Automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006

Further reading

1. Nise N.S. Control Systems Engineering, John Wiley & Sons, Inc. 2011
2. Dutton K., Thompson S., Barraclough B., The Art of Control Engineering, Addison-Wesley, 1997

Notes

Modified by dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ (last modification: 11-04-2022 09:03)

Generated automatically from SylabUZ computer system