

Podstawy automatyzacji

WM

Zarządzanie i inżynieria Produkcji

Studia I stopnia o profilu: A ☒ P ☐



Przedmiot: Podstawy automatyzacji		Kod przedmiotu ZIP 1 N 04 34-0_0
Status przedmiotu: obowiązkowy		
Język wykładowy: polski		
Rok: II		Semestr: 4
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		10
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt		10
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu	
C1	Dostarczenie słuchaczom podstawowej wiedzy obejmującej szeroko rozumiane oddziaływanie na przebieg procesów technologicznych
C2	Dostarczenie słuchaczom podstawowej wiedzy i umiejętności obejmującej zadania syntezy sterowania ciągłymi procesami technologicznymi
C3	Przekazanie wiedzy i elementarnych umiejętności obejmującej syntezę układów przełączających

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie rozwiązywania równań różniczkowych i ich interpretacji, w tym przekształceń operatorowych Laplace'a, Fouriera, Z
2	Wiedza z fizyki obejmująca podstawowe pojęcia takie jak: zmienne uogólnione, bilanse energetyczne, opisy parametryczne i nieparametryczne, niestacjonarność i zmienniczość zjawisk, modele fizyczne i modele przyczynowo-skutkowe
3	Prawa termodynamiki, mechaniki, elektryczności wyrażone przez zmienne uogólnione (przetwarzanie energii, transport energii, rozproszenie energii w różnych środowiskach fizycznych)

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy
EK1	Student posiada wiedzę z zakresu identyfikacji, klasyfikacji, projektowania i testowania ciągłych i dyskretnych układów sterowania a w szczególności metod identyfikacji procesów technologicznych i doboru układów sterowania.
EK2	Posiada wiedzę na temat metod analizy właściwości, korekcji i optymalizacji układów sterowania.
EK3	Zna praktyczne metody strojenia układów sterowania, w szczególności metody strojenia układów sterowania stosowane w praktyce przemysłowej.
	W zakresie umiejętności
EK4	Student potrafi zaprojektować prosty układ sterowania typu: przełączającego lub regulacji.
EK5	Student potrafi zaplanować eksperyment, sporządzić charakterystyki statyczne oraz skokowe, dokonać interpretacji wyników, potrafi wykonać analizę częstotliwościową dowolnego sygnału oraz wykreślić charakterystykę częstotliwościową dla urządzeń występujących w układzie sterowania oraz dokonać interpretacji wyników.
EK6	Student potrafi wykreślić charakterystykę częstotliwościową otwartego układu sterowania, przeprowadzić interpretację wyników i ewentualnie skorygować nastawy algorytmu sterowania lub skorygować nastawy istniejącego układu regulacji.

	W zakresie kompetencji społecznych
EK7	Student potrafi sformułować problem technologiczny związany ze sterowaniem w sposób profesjonalny i może współpracować ze specjalistami np. z automatykiem lub informatykiem.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie: podstawowe pojęcia, klasyfikacja układów sterowania, zadania syntezy sterowania, cel sterowania, jakość technologiczna, kryteria jakości sterowania, model matematyczny procesu, podział wielkości przyczynowych na: wielkości nastawiające, wielkości niezmiennicze (parametry), zakłócenia.	1
W2	Opis matematyczny procesów: symulacje bezpośrednie bilansujące, zmienne uogólnione, metoda planowania eksperymentów dla modelowania wielowymiarowego właściwości statycznych, podstawowe metody identyfikacji właściwości dynamicznych w układach ciągłych.	1
W3	Przedstawienie procesów za pomocą modeli blokowych. Rachunek operatorowy. Przekształcenia L , F , Z	1
W4	Modelowanie sygnałów wymuszających, typowe wymuszenia, pojęcia charakterystyki dynamiczne czasowe i częstotliwościowe. Obliczanie odpowiedzi układów. Podstawy matematyczne opisu częstotliwościowego. Klasyfikacja podstawowych właściwości procesów.	1
W5	Pojęcie obiektu sterowania. Klasyfikacja właściwości obiektów sterowania.	1
W6	Podstawowe struktury sterowania. Sterowanie w torze otwartym i zamkniętym. Kompensacja zakłóceń, układ regulacji stałowartościowej i programowej.	1
W7	Dobór regulatora: regulacja dwupołożeniowa; regulatory typu P, PI, PD, PID; regulatory predykcyjne; regulacja kaskadowa.	1
W8	Korekcja właściwości dynamicznych układu sterowania. Zera i bieguny transmitancji. Kształtowanie odpowiedzi czasowych układu.	1
W9	Kryteria jakości sterowania: dokładność statyczna, całkowite kryteria jakości, tłumienie układu, czas regulacji, przeregulowanie.	1
W10	Stabilność procesów, kryteria stabilności, korygowanie właściwości metodą Bodego	1
	Suma godzin	10

Forma zajęć – projekt

	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Identyfikacja obiektów sterowania - sporządzanie charakterystyk statycznych i dynamicznych, analiza częstotliwościowa	2
P2	Regulacja PID – dobór regulatora, dobór nastaw, korekcja układu, symulacja procesu	2
P3	Regulacja dwu i trójpłaszczyznowa – projekt i symulacja układu sterowania	2
P4	Projektowanie, symulacja oraz realizacja	2

	techniczna prostego układu regulacji z jednym sprzężeniem zwrotnym	
P5	Programowanie sterowników mikroprocesorowych w zakresie układów przełączających	2
	Suma godzin	10

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia projektowe (rozwiązywanie zadań problemowych)

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Pytania kontrolne
F2	Zadania kontrolne
Ocena podsumowująca	
P1	Na podstawie ocen cząstkowych z F1 i F2 określana jest ocena podsumowująca zgodnie z następującymi kryteriami prawidłowych wyników i odpowiedzi: ocena 5.0 – 87%-100% 4.5 – 75%-87% 4.0 – 62%-75% 3.5 – 50%-62% 3.0 – 40%-50% 2.0 – 0%-40%
P2	Ocena z egzaminu pisemnego

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	20
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze	0
Przygotowanie się do zajęć - łączna liczba godzin w semestrze	55
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Kaczorek T.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2006
2	Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej. WNT, Warszawa 1974
Literatura uzupełniająca	
3	Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2007
4	Siwiński J.: Układy przełączające w automatyce, WNT, Warszawa 1980
5	Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980
6	Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2002.
7	Driankov D., Hellendoorn H., Reinfrank M.: Wprowadzenie do sterowania rozmytego. WNT, Warszawa 1996.
8	Yager R., Filev D.: Podstawy modelowania i sterowania rozmytego. WNT, Warszawa 1995.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

	dla całego programu (PEK)				
EK 1	ZIP1A_W03 ZIP1A_W08 ZIP1A_U01	C1, C2 C3	W1, W2, W3, W4, P1, P2	1,2	F2, P1, P2
EK 2	ZIP1A_W08 ZIP1A_U01	C2	W5, W7, W8, W9, P3	1,2	F2, P1, P2
EK 3	ZIP1A_W08 ZIP1A_U01	C2	W10, P3, P4, P5	1,2	F2, P1, P2
EK4	ZIP1A_W08 ZIP1A_U01	C3	W4, W5, P2, P3, P4	1,2	F1, F2, P1, P2
EK5	ZIP1A_W08 ZIP1A_U05	C2	W3, W9, P1, P4	1,2	F2, P1, P2
EK6	ZIP1A_W08 ZIP1A_U05 ZIP1A_U12	C2	W3, W6, W9, W10, P1	1,2	F1, F2, P1, P2
EK7	ZIP1A_K02	C1	W2, W10	1	P1, P2

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Student nie potrafi podać klasyfikacji obiektów sterowania lub wymienić rodzajów regulatorów ciągłych i podać ich podstawowych właściwości. Student nie zna podstawowych wymuszeń (nie potrafi podać równań opisujących wymuszenia)	Student zna klasyfikację obiektów sterowania, zna rodzaje regulatorów ciągłych i podaje ich podstawowych właściwości. Student zna podstawowe wymuszenia.	Student potrafi opisać matematycznie procesy identyfikacji i syntezy układu sterowania (ciągłych i dyskretnych)	Student potrafi opisać matematycznie procesy identyfikacji i syntezy układu sterowania (ciągłych i dyskretnych), potrafi podać przykłady procesów oraz zaprojektować testy weryfikujące uzyskane efekty sterowania.
EK 2	Student nie zna metod korekcji i optymalizacji układów	Student zna metody korekcji i optymalizacji układów – potrafi podać schematy postępowania.	Student potrafi rozwiązać zadania z zakresu korekcji i optymalizacji układów sterowania.	Posiada wiedzę na temat metod analizy właściwości, korekcji i optymalizacji układów sterowania.
EK 3	Student nie potrafi opisać praktycznych metod strojenia przemysłowych układów sterowania	Student potrafi opisać praktyczne metody strojenia przemysłowych układów sterowania	Student potrafi opisać i uzasadnić matematycznie metody strojenia przemysłowych systemów sterowania	Zna praktyczne metody strojenia układów sterowania, w szczególności metody strojenia układów sterowania stosowane w praktyce przemysłowej.
EK4	Student nie zna metod projektowania układów przełączających	Student potrafi zaprojektować układ kombinacyjny i prosty układ sekwencyjny (przerzutnik)	Student potrafi zaprojektować układ sekwencyjny lub ciągły układ regulacji.	Student potrafi zaprojektować prosty układ sterowania typu: przełączającego lub regulacji.
EK5	Student nie potrafi podać równań opisujących podstawowe sygnały	Zna rodzaje i potrafi opisać sygnały stosowane w identyfikacji, potrafi opisać proces wyznaczania charakterystyk dynamicznych.	Student potrafi wyznaczyć charakterystyki dynamiczne obiektu (matematycznie i praktycznie)	Student potrafi wyznaczyć charakterystyki dynamiczne obiektu (matematycznie i praktycznie). Potrafi dokonać interpretacji wyników.

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK6	Student nie potrafi wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowej układu	Student potrafi prawidłowo wyznaczyć uproszczone charakterystyki częstotliwościowe	Student potrafi prawidłowo wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe i dokonać interpretacji wyników	Student potrafi prawidłowo wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe i dokonać interpretacji wyników i na tej podstawie dokonać korekty układu.
EK7	Student nie potrafi prawidłowo sformułować problemu z zakresu sterowania	Student potrafi sformułować problem z zakresu sterowania i w sposób klarowny przedstawić go słuchaczom	Student potrafi sformułować problem z zakresu sterowania, w sposób klarowny przedstawić go słuchaczom oraz obronić swoje racje w czasie dyskusji	Student potrafi sformułować problem z zakresu sterowania, w sposób klarowny przedstawić go słuchaczom i podjąć dyskusję ze specjalistami (np. z informatykiem).

Autor programu:	Prof. dr hab. inż. Stanisław Płaska
Adres e-mail:	wm.ka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyzacji
Osoba, osoby prowadzące:	Prof. dr hab. inż. Stanisław Płaska, dr P. Stączek, dr M. Bogucki, dr inż. R. Cechowicz, dr inż. P. Wolszczak, dr inż. K. Przystupa