

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Cyfrowe Techniki Sterowania
Nazwa w języku angielskim:	Digital Control Techniques
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Control in Electrical Power Engineering
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR052132
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość układów regulacji ciągłej.
2. Znajomość podstaw analizy i syntezy układów dyskretnych.
3. Podstawowa znajomość programu MATLAB/Simulink.
4. Podstawowa umiejętność programowania w MATLABie: pisanie programów.
5. Umiejętność implementacji algorytmów dla zadań dyskretnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Usystematyzowanie wiedzy o: roli filtrów analogowych w kontekście poprawnej pracy układów cyfrowych, przetwarzaniu sygnałów w postaci cyfrowej, metodach reprezentacji układów dyskretnych, właściwym doborze częstotliwości próbkowania, wpływie położenia biegunów transmitancji obiektu dyskretnego na jego właściwości statyczne i dynamiczne.
- C2. Opanowanie umiejętności analizy oraz syntezy cyfrowych filtrów o skończonej oraz nieskończonej odpowiedzi impulsowej.
- C3. Poznanie metod doboru i projektowania cyfrowych regulatorów przemysłowych PID, cyfrowych regulatorów dedykowanych do zadanego obiektu oraz regulatorów stanowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów obejmującą teorię próbkowania, opis matematyczny oraz analizę systemów dyskretnych.
- PEU_W02 Zna struktury sterowania cyfrowego, metody tworzenia systemów sterowania cyfrowego i metody ich projektowania.
- PEU_W03 Ma wiedzę w zakresie metod syntezy cyfrowych filtrów oraz algorytmów sterowania dla różnych rodzajów regulatorów cyfrowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi dobrać stosowną częstotliwość próbkowania, dokonać opisu liniowego układu automatyki za pomocą dyskretnych transmitancji i dyskretnych równań stanu, opisać układ cyfrowy przy pomocy równania różnicowego oraz potrafi zaimplementować takie równanie różnicowe na platformie sprzętowej.
- PEU_U02 Potrafi zaprojektować filtry cyfrowe oraz zbadać właściwości ich właściwości.
- PEU_U03 Potrafi wykorzystując różne metody dobrać nastawy oraz zaprojektować dowolny korektor/regulator cyfrowy dla zadanych własności statycznych oraz dynamicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Zadania, struktura oraz układy sprzęgu systemów sterowania cyfrowego.	2
Wy2	Obiekty sterowania cyfrowego, modele obiektów i sygnały obiektowe.	2
Wy3	Obiekty sterowania cyfrowego, modele obiektów i sygnały obiektowe.	2
Wy4	Dyskretyzacja obiektów sterowania cyfrowego.	2
Wy5	Przetwarzanie sygnałów obiektowych.	2
Wy6	Wstępne przetwarzanie sygnałów obiektowych w postaci cyfrowej - filtracja cyfrowa, metody projektowania filtrów rekursywnych NOI.	2
Wy7	Wstępne przetwarzanie sygnałów obiektowych w postaci cyfrowej - filtracja cyfrowa, metody projektowania filtrów rekursywnych NOI.	2
Wy8	Wstępne przetwarzanie sygnałów obiektowych w postaci cyfrowej - projektowanie filtrów cyfrowych typu SOI.	2
Wy9	Projektowanie filtrów cyfrowych nierekursywnych przy użyciu Dyskretnej Transformaty Fouriera.	2
Wy10	Regulatory cyfrowe PID.	2
Wy11	Regulatory cyfrowe dedykowane do zadanego obiektu przy założonej funkcji przejścia układu zamkniętego K(z).	2
Wy12	Regulatory cyfrowe odporne.	2
Wy13	Synteza regulatora stanowego.	2
Wy14	Sterowanie z obserwatorem stanu.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu oraz sposobu opracowania sprawozdań z laboratorium. Omówienie środowiska programowego MATLAB (przypomnienie podstawowych komend programu, działania na macierzach/wektorach, funkcje graficzne).	2
La2	Projektowanie i badanie właściwości filtrów o niekończonej odpowiedzi impulsowej.	2
La3	Projektowanie i badanie właściwości filtrów o niekończonej odpowiedzi impulsowej.	1
La4	Projektowanie i badanie właściwości filtrów o skończonej odpowiedzi impulsowej.	2
La5	Dobór nastaw cyfrowych regulatorów przemysłowych PID.	2
La6	Projektowanie cyfrowych korektorów nieodpornych i odpornych.	2
La7	Projektowanie korektora modalnego.	2
La8	Sterowanie przy pomocy regulatorów stanowych z obserwatorem stanu.	2
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna.
N2. Wykład informacyjny.
N3. Przygotowanie w formie sprawozdania.
N4. Program MATLAB/Simulink.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Uczestnictwo w zajęciach
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P(L)	$P = 0.7F1 + 0.3F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|---|
| [1] Digital Control Systems - the lecture outline, Materiały dostępne u prowadzącego. |
|---|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|--|
| [1] Kuo B.C.: Digital Control Systems, Hold. Reinhard and Winston Inc. 1981. |
| [2] Bozic S. M.: Digital and Kalman Filtering, Edward Arnold Publishers, London 1984. |
| [3] Astrom K.J., Wittenmark B.: Computer Controlled Systems, Printice Hall, London 1989. |
| [4] Iserman R.: Digital Control Systems, Springers-Verlag, Berlin 1988. |
| [5] Vaccaro R.J.: Digital Control, A State Space Approach, McGrew-Hill, New York 1995. |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Daniel Bejmert, daniel.bejmert@pwr.edu.pl
