

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Podstawy automatyki 2
Nazwa w języku angielskim:	Fundamentals of control engineering 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka przemysłowa
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	APR012102
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	15	30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90	30	60		
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10	0.70	1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student powinien znać podstawowe zasady analizy stanów dynamicznych i ustalonych liniowych ciągłych i dyskretnych układów automatyki
2. Student powinien znać podstawowe narzędzia analizy liniowych ciągłych i dyskretnych układów dynamicznych: przekształcenie Laplace'a oraz przekształcenie Z.
3. Student powinien umieć określić stabilność podstawowych układów dynamicznych.
4. Potrafi współpracować z zespołem i prowadzącym w zakresie śledzenia i rozumienia prezentowanych zagadnień i rozwiązywania przykładów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad oceny właściwości liniowych ciągłych i dyskretnych układów regulacji, w tym, uchybów ustalonych.
- C2. Poznanie zasad badania stabilności nieliniowych układów regulacji automatycznej według pierwszej i drugiej metody Lapunowa, metodą funkcji opisującej i przestrzeni fazowej.
- C3. Poznanie praktycznych sposobów badania podstawowych dynamicznych i częstotliwościowych właściwości układów regulacji automatycznej.
- C4. Poznanie metod projektowania układów regulacji automatycznej i ich praktycznej weryfikacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie opisu ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy układów automatyki w zakresie statyki, dynamiki, stabilności liniowych ciągłych i dyskretnych układów automatyki
- PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie korekcji ciągłych liniowych i dyskretnych układów regulacji, metod zmiennych stanu, nieliniowych układów regulacji.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi samodzielnie rozwiązać zadania z zakresu ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej. Potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy obiektów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- PEU_U02 Potrafi zaprojektować, uruchomić oraz przetestować proste układy regulacji automatycznej dla układów ciągłych, dyskretnych i nieliniowych. Potrafi opracować wyniki pomiarów i przeprowadzić ich analizę. wyników.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zadania układów regulacji automatycznej. Podstawowa struktura. Właściwości statyczne ciągłych układów regulacji automatycznej.	2
Wy2	Metody korekcji układów regulacji automatycznej.	2
Wy3	Synteza korektorów szeregowych, badanie właściwości.	2
Wy4	Korekcje: równoległa, w sprzężeniu zwrotnym, addytywna, predykcyjna.	2
Wy5	Regulatory PID - struktura, konstrukcja, analiza właściwości.	2
Wy6	Regulatory PID - zasady doboru nastaw.	2
Wy7	Właściwości statyczne dyskretnych układów regulacji automatycznej. Synteza układów dyskretnych.	2
Wy8	Cyfrowe regulatory PID.	2
Wy9	Bezpośrednie projektowanie korektorów dyskretnych. Korektor ze skończonym czasem odpowiedzi.	2
Wy10	Nieliniowe układy regulacji. Podstawowe cechy. Punkty równowagi, cykle graniczne. Stabilność według Lapunowa.	2
Wy11	Stabilność lokalna. Stanowy opis układów nieliniowych. Badanie stabilności układów nieliniowych według pierwszej metody Lapunowa.	2
Wy12	Bezpośrednia metoda Lapunowa. Stabilność globalna.	2
Wy13	Badanie układów nieliniowych według metody funkcji opisującej: linearyzacja harmoniczna.	2
Wy14	Badanie układów nieliniowych według metody funkcji opisującej - dokładność, obszary zastosowania. Rozszerzona metoda Nyquista.	2
Wy15	Badanie układów nieliniowych metodą płaszczyzny fazowej. Przekaznikowe układy regulacji. Korekcja w układach nieliniowych.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Wyznaczanie uchybów statycznych zadanych układów regulacji. Układy statyczne i astatyczne.	2
Ćw2	Obliczanie parametrów korektorów szeregowych. Wyznaczanie charakterystyk układów przed- i po korekcji.	2
Ćw3	Wyznaczanie nastaw regulatorów PID; określanie charakterystyk układów po korekcji.	2
Ćw4	Obliczanie uchybów statycznych dyskretnych układów regulacji.	2
Ćw5	Określanie transmitancji dyskretnego regulatora PID. Bezpośrednie określanie korektora dyskretnego.	2
Ćw6	Określanie stabilności układów nieliniowych według pierwszej metody Lapunowa.	2
Ćw7	Określanie stabilności układów według metody funkcji opisującej.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2
La2	Metody analizy ciągłych liniowych układów regulacji automatycznej (URA).	2
La3	Korekcja analogowa liniowych URA.	2
La4	Korekcja analogowa liniowych URA.	2
La5	Badanie podstawowych właściwości regulatorów przemysłowych.	2
La6	Analiza i synteza kombinacyjnych układów logicznych.	2
La7	Badanie liniowych dyskretnych URA	2
La8	Dyskretny regulator PID - dobór częstotliwości - próbkowania i nastaw regulatora.	2
La9	Bezpośrednie sterowanie cyfrowe.	2
La10	Bezpośrednie projektowanie korektorów dyskretnych z wykorzystaniem sterowników PLC.	2
La11	Korekcja cyfrowa układów ciągłych: algorytm Dahlina i Vogela-Edgara.	2
La12	Analiza nieliniowych układów regulacji automatycznej.	2
La13	Korekcja w nieliniowym URA.	2
La14	Mikroprocesorowe sterowniki sekwencyjne.	2
La15	Termin rezerwowowy	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład w tradycyjnej formie z ilustracjami multimedialnymi
 N2. Ćwiczenia rachunkowe z objaśnieniem stosowanych metod
 N3. Rozliczenie w formie sprawozdania.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02	Uczestnictwo w zajęciach.
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02	Egzamin końcowy.
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(C)	PEU_U01	Aktywność na zajęciach, sprawdziany dotyczące ostatniego materiału.
F2(C)	PEU_U01	Kolokwium zaliczeniowe
P(C)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	
F1(L)	PEU_U02 PEU_K01	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEU_U02 PEU_K01	Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] <http://www.rose.pwr.wroc.pl/> - materiały do kursu: Podstawy Automatyki.
 [2] KACZOREK T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.
 [3] RUMATOWSKI K., Podstawy regulacji automatycznej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
 [4] GREBLICKI W., Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
 [5] MAZUREK J., VOGT H., ŻYDANOWICZ W., Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
 [6] KOWAL J., Podstawy automatyki, t. 1 i 2, AGH, Kraków, 2004.
 [7] WISZNIEWSKI A. (red.), Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne, skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=0471134767&itemTypeld=BKS&bcsId=2357> - strona do kursu: Automatic Control Systems, Benjamin C. Kuo and Farid Golnaraghi.
 [2] OGATA K., Modern Control Engineering. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2002.
 [3] Larminant P., Thomas Y., Automatyka - układy liniowe, WNT, Warszawa 1983.
 [4] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.edu.pl