

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 i Robotyka
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ARR042102
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 KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_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
- PEK_W02 Ma wiedzę w zakresie korekcji ciągłych liniowych i dyskretnych układów regulacji, metod zmiennych stanu, nieliniowych układów regulacji.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_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.
- PEK_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:

- PEK_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 KSZTAŁCENIA

Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Uczestnictwo w zajęciach.
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin końcowy.
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(C)	PEK_U01	Aktywność na zajęciach, sprawdziany dotyczące ostatniego materiału.
F2(C)	PEK_U01	Kolokwium zaliczeniowe
P(C)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	
F1(L)	PEK_U02 PEK_K01	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U02 PEK_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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ARR042102 - Podstawy automatyki 2
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1AiR_W23	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5	N.1
PEK_W02	K1AiR_W23	C.3 C.4	Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	K1AiR_U21	C.1 C.2	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2
PEK_U02	K1AiR_U21	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.2 N.3
PEK_K01	K1AiR_K05	C.1 C.2 C.3 C.4	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.1 N.2 N.3