

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy automatyki 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals Of Control Engineering 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	EBR012101
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):	120	60			
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	4	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	2.50	1.50			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Powinien znać podstawowe zagadnienia z zakresu algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych.
2. Powinien znać podstawy rachunku zespolonego i funkcji zespolonych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych struktur układów regulacji automatycznej.
 C2. Poznanie zasad tworzenia modeli matematycznych układów dynamicznych.
 C3. Poznanie sposobów oceny właściwości układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
 C4. Poznanie sposobów oceny stabilności systemów ciągłych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę w zakresie opisu ciągłych układów regulacji automatycznej, ma wiedzę w zakresie korekcji ciągłych liniowych układów regulacji, metod zmiennych stanu.
 PEU_W02 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych wiadomości o metodach analizy systemów dynamicznych ciągłych oraz ma wiedzę w zakresie oceny stabilności systemów ciągłych.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi analizować dynamiczny system ciągły automatyki, umie stworzyć model matematyczny systemu dynamicznego. Potrafi ocenić właściwości określonego systemu automatyki.
 PEU_U02 Potrafi stosować podstawowe metody opisu systemów dynamicznych, określać zakres ich stabilności i właściwego funkcjonowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzona rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zadania regulacji automatycznej. Klasyfikacja i struktura układów regulacji automatycznej. Ciągłe liniowe, niezależne od czasu, układy dynamiczne. Metody opisu: równania różniczkowe.	2
Wy2	Przekształcenie Laplace'a, transmitancja operatorowa, transmitancja widmowa, odpowiedzi na typowe wymuszenia.	2
Wy3	Podstawowe elementy układów regulacji automatycznej: element proporcjonalny, inercyjny, całkujący - idealny i rzeczywisty, różniczkujący - idealny i rzeczywisty, element inercyjny rzędu II-go.	2
Wy4	Podstawowe elementy automatyki i ich charakterystyki - element oscylacyjny rzędu II-go, element z opóźnieniem.	2
Wy5	Układy złożone. Sprzężenie zwrotne, algebra schematów blokowych, transmitancja zastępcza.	2
Wy6	Zadania układów regulacji automatycznej. Podstawowa struktura. Właściwości statyczne ciągłych układów regulacji automatycznej.	2
Wy7	Stabilność - definicje, podstawowy warunek stabilności. Kryteria stabilności: Routha-Hurwitza, Michajłowa.	2
Wy8	Kryterium stabilności Nyquist'a - kryterium lewej strony, kryterium logarytmiczne, zapas wzmocnienia, zapas fazy.	2
Wy9	Opis ciągłych układów dynamicznych w przestrzeni stanów; powiązanie z transmitancją układu. Operatorowy zapis równań zmiennych stanu.	2
Wy10	Układy wielowejściowe/wielowyjściowe. Obserwowalność i sterowalność układów. Badanie stabilności układów w przestrzeni stanów.	2
Wy11	Metody korekcji układów regulacji automatycznej. Korekcje: równoległa, szeregową, w sprzężeniu zwrotnym, addytywna, predykcyjna.	2
Wy12	Synteza korektorów szeregowych, badanie właściwości.	2
Wy13	Regulatory PID - struktura, konstrukcja, analiza właściwości.	2
Wy14	Zasady doboru nastaw regulatorów PID.	2
Wy15	Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Metoda tablic Karnaugh'a. Tablice kolejności łączy.	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Opis układów liniowych ciągłych za pomocą równań różniczkowych. Określenie odpowiedzi układu dla podanych warunków początkowych i typowego wymuszenia.	2
Ćw2	Przekształcenie Laplace'a: określenie transformaty podstawowych funkcji, transmitancja układu opisanego za pomocą równania różniczkowego, transformata odpowiedzi na typowe wymuszenia. Transmitancja i funkcja wagi.	2
Ćw3	Odwrotna transformata Laplace'a: metoda rozkładu na ułamki proste, metoda residuum. Związek pomiędzy dziedziną czasu i dziedziną częstotliwości.	2
Ćw4	Badanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych typowych elementów automatyki. Zasady tworzenia charakterystyk logarytmicznych.	2
Ćw5	Wyznaczanie transmitancji zastępczej układów złożonych. Zera i bieguny transmitancji w układzie otwartym i ze sprzężeniem zwrotnym.	2
Ćw6	Badanie stabilności: związek pomiędzy transmitancją układu i odpowiedzią na ograniczone wymuszenie. Badanie stabilności układów na podstawie kryterium Routha-Hurwitza oraz kryterium Michajłowa.	2
Ćw7	Badanie stabilności układów zamkniętych na podstawie pełnego i uproszczonego kryterium Nyquista. Określanie zapasu fazy i zapasu wzmocnienia układów zamkniętych.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład w tradycyjnej formie z ilustracjami multimedialnymi.
N2. Ćwiczenia rachunkowe z objaśnieniem stosowanych metod.

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)	0,1*F1 + 0,9*F2	
F1(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Aktywność na zajęciach, sprawdziany dotyczące ostatniego materiału
F2(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Kolokwium zaliczeniowe
P(C)	0,2*F1 + 0,8*F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[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] Staszewski J., „Skrypt zadań z Podstaw Automatyki” *</p> <p>*pozycja [7] dostępna u prowadzącego ćwiczenia</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[1] OSIOWSKI J., Zarys rachunku operatorowego. WNT Warszawa 1972. [2]http://bcs.wiley.com/heebcs/Books?action=index&itemId=0471134767&itemTypeld=BKS&bcsId=2357 - strona do kursu: Automatic Control Systems, Benjamin C. Kuo and Farid Golnaraghi [3] OGATA K., Modern Control Engineering. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2002. [4] LEJA F., Funkcje zespolone. PWN, Warszawa, 1979. [5] Larminant P., Thomas Y., Automatyka - układy liniowe., WNT, Warszawa 1983. [6] Horla D., „Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Cz.1”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004 [7] Mazur E., Sosnowski M.; „Podstawy automatyki. Zbiór zadań”, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2006</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Mirosław Łukowicz, mirosław.lukowicz@pwr.edu.pl