

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów regulacji</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Computer aided modeling and design of the control system</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR043213</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

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

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada podstawową wiedzę z automatyki, informatyki i modelowania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie rozszerzonej wiedzy z zakresu projektowania i modelowania układów sterowania dla różnych obiektów. Poznanie i rozszerzenie wiedzy na temat algorytmów sterowania liniowego PI/PID, regulatorów stanu, regulatorów ślizgowych, rozmytych, układów adaptacyjnych oraz metod estymacji zmiennych stanu obiektów dynamicznych.
- C2. Zdobycie umiejętności z zakresu modelowania i projektowania złożone obiektów i procesów przemysłowych oraz ich krytycznej analizy.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących działanie kreatywne.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu projektowania i modelowania układów sterowania dla różnych obiektów przy użyciu metod liniowych.
- PEK\_W02 Ma wiedzę na temat regulatorów rozmytych, predykcyjnych oraz układów adaptacyjnych oraz metod estymacji zmiennych stanu obiektów dynamicznych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi modelować zaawansowane struktury regulacji w oparciu o liniową teorię sterowania.
- PEK\_U02 Potrafi modelować i analizować złożone układy regulacji liniowej, nieliniowej i adaptacyjnej.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie potrzebę pracy zespołowej dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii, mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Sprawy organizacyjne. Podział układów regulacji. Kaskadowa struktura regulacji.	2
Wy2	Struktura regulacji z regulatorem stanu.	2
Wy3	Sterowanie rozmyte – podstawowe definicje, układy (Mamdani, TSK), metody doboru parametrów.	4
Wy4	Sterowanie adaptacyjne – podział, projektowanie.	2
Wy5	Sterowanie predykcyjne – zasada działania, struktura regulatora predykcyjnego, właściwości.	2
Wy6	Estymatory zmiennych stanu.	2
Wy7	Podsumowanie	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Sprawy organizacyjne. Modelowanie podstawowych układów w środowisku Matlab-Simulink	2
La2	Modelowanie kaskadowej struktury regulacji dla wybranego obiektu dynamicznego. Stosowanie różnych metod doboru parametrów regulatorów. Układu anti-windup.	4
La3	Modelowanie układu z regulatorem stanu dla wybranego obiektu dynamicznego.	4
La4	Modelowanie struktur sterowania rozmytego dla wybranego obiektu dynamicznego.	6
La5	Modelowanie struktur sterowania adaptacyjnego dla wybranego obiektu dynamicznego.	4
La6	Modelowanie struktur sterowania predykcyjnego dla wybranego obiektu dynamicznego	4
La7	Modelowanie wybranych estymatorów stanu dla wybranego obiektu dynamicznego.	4
La8	Podsumowanie	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna z elementami wykładu tradycyjnego
N2. Konsultacje
N3. Sprawdzanie wiadomości w formie kartkówek, ustnego odpytywania

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	Kolokwium zaliczeniowe
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena napisanych programów
P(L)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] T. Kaczorek, A. Dzieliński, W. Dobrowolski, R. Łopatka. Podstawy teorii sterowania, WNT, 2005 [2] Piotr Tatjewski Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Exit 2002. [3] Piegat A., Modelowanie sterowanie i rozmyte, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 1999 [4] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, 1997 <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] K. Ogata – Modern Control Engineering [2] V. Utkin, J. Guldner, J. Shi, Sliding Mode Control in Electromechanical Systems, Taylor & Francis, 1999. [3] A.H. Glatfelter, W. Schaufelberger, Control Systems with Input and Output Constrains, Springer, 2003.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Krzysztof Szabat, krzysztof.szabat@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR043213 - Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów regulacji**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektrotechnika Przemysłowa**

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	S2ETP_W06	C.1	Wy1 Wy2	N.1 N.2
PEK_W02	S2ETP_W06	C.1	Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7	N.1 N.2
PEK_U01	S2ETP_U03	C.2	La1 La2 La3	N.2 N.3
PEK_U02	S2ETP_U03	C.2	La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_K01	K2ETK_K06	C.3	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2 N.3