

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Identyfikacja obiektów sterowania****Nazwa w języku angielskim: Control object identification****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy): Automatyka i Sterowanie w Energetyce****Stopień studiów i forma: II stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ARR022511W+L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin 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)			0,75		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Znajomość algebry w stopniu podstawowym.
2. Znajomość analizy matematycznej w stopniu podstawowym.
3. Znajomość procesów stochastycznych.
4. Znajomość zagadnień teorii sterowania.

W zakresie umiejętności:

1. Umiejętność opracowywania programów oraz wykonywania obliczeń w środowisku Matlab.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie metod identyfikacji obiektów sterowania.
- C2 Zdobywanie umiejętności rozwiązywania problemów identyfikacji obiektów sterowania.
- C3 Zaznajomienie się z oprogramowaniem wspomagającym rozwiązywanie problemów identyfikacji obiektów sterowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01. Zdobywa wiedzę dotyczącą identyfikacji parametrycznych modeli statycznych.
 PEK_W02. Zdobywa wiedzę dotyczącą identyfikacji parametrycznych, stacjonarnych modeli dynamicznych.
 PEK_W03. Zdobywa wiedzę dotyczącą identyfikacji parametrycznych, niestacjonarnych modeli dynamicznych.
 PEK_W04. Zdobywa wiedzę dotyczącą identyfikacji nieparametrycznych modeli stacjonarnych.
 PEK_W05. Zdobywa wiedzę dotyczącą identyfikacji modeli obiektów ze sprzężeniem zwrotnym.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01. Potrafi zaplanować proces identyfikacji.
 PEK_U02. Potrafi stosować metodę najmniejszych kwadratów do rozwiązywania zadania identyfikacyjnego.
 PEK_U03. Potrafi stosować metodę korelacyjną do rozwiązywania zadania identyfikacyjnego.
 PEK_U04. Potrafi stosować aproksymację stochastyczną do rozwiązywania zadania identyfikacyjnego.
 PEK_U05. Potrafi przeprowadzić obliczenia identyfikacyjne w środowisku Matlaba.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01. Potrafi działać samodzielnie przy rozwiązywaniu zadania identyfikacyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe i definicje: systemy dynamiczne, modele systemów dynamicznych, identyfikacja, interpretacja zidentyfikowanego modelu, proces identyfikacyjny.	2
Wy2	Identyfikacja modeli statycznych - metoda najmniejszych kwadratów: zasada metody, rekurencyjny algorytm metody, deterministyczne kryterium oceny poprawności modelu.	2
Wy3	Analiza statystyczna wyników identyfikacji modeli statycznych metodą najmniejszych kwadratów.	2
Wy4	Eksperyment identyfikacyjny w przypadku modeli dynamicznych: ogólna charakterystyka, wybór okresu próbkowania, wybór sygnału pobudzającego.	2
Wy5	Identyfikacja parametrycznych modeli dynamicznych: istota identyfikacji, modele ARX, ARMAX, estymacja parametrów modelu metodami: najmniejszych kwadratów, zmiennej instrumentalnej oraz największej wiarygodności.	2
Wy6	Weryfikacja parametrycznych modeli dynamicznych.	2
Wy7	Kolokwium.	2
Wy8	Identyfikacja modeli parametrycznych niestacjonarnych.	2
Wy9	Identyfikacja modeli ciągów czasowych: pojęcie ciągu czasowego, właściwości ciągów czasowych (stacjonarność, stabilność), właściwości modeli ciągów czasowych (przyczynowość, stabilność, odwracalność), proces identyfikacji modeli ciągów czasowych, stochastyczne modele ciągów czasowych (modele stacjonarne i niestacjonarne) i ich własności.	2
Wy10	Identyfikacja odpowiedzi impulsowej: metody rekurencyjne i nierekurencyjne.	2
Wy11	Identyfikacja gęstości widmowej mocy: opis sygnału w dziedzinie częstotliwości, klasyczne i nowoczesne metody identyfikacji.	2
Wy12	Identyfikacja charakterystyk amplitudowo-fazowych z wykorzystaniem metod nieparametrycznych: cel identyfikacji, metody identyfikacji (analiza	2

	częstotliwościowa, analiza częstotliwościowa metodami korelacyjnymi, analiza widmowa), funkcja koherencji, sygnały pobudzające.	
Wy13	Identyfikacja modeli statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem aproksymacji stochastycznej: idea aproksymacji stochastycznej, algorytm identyfikacji.	2
Wy14	Identyfikacja modeli obiektów ze sprzężeniem zwrotnym: warunki identyfikowalności, problem częściowego niespełnienia warunków identyfikowalności.	2
Wy15	Kolokwium.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Modele matematyczne obiektów sterowania.	2
La2	Identyfikacja modeli statycznych - metoda najmniejszych kwadratów.	2
La3	Identyfikacja modeli statycznych - metoda najmniejszych kwadratów. Analiza statystyczna.	2
La4	Identyfikacja modeli statycznych - planowanie czynnych eksperymentów identyfikacji.	2
La5	Identyfikacja modeli dynamicznych - model ARX.	2
La6	Identyfikacja odpowiedzi impulsowej.	2
La7	Identyfikacja charakterystyki amplitudowo-fazowej.	2
La8	Identyfikacja modeli statycznych - aproksymacja stochastyczna.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
F1	PEK_W01÷ PEK_W05	aktywność na zajęciach
F2	PEK_W01÷ PEK_W05	kolokwium
$P = 0.1F1 + 0.9F2$		
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01÷ PEK_U05	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01÷ PEK_U05	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.3F1 + 0.7F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Królikowski A., Identyfikacja obiektów sterowania, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2005.</p> <p>[2] Królikowski A., Horla D., Identyfikacja obiektów sterowania: metody dyskretne, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2005.</p> <p>[3] Mańczak K., Nahorski Z., Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych, PWN, Warszawa 1983.</p> <p>[4] Pr. zb., Dynamika i identyfikacja obiektów. Zbiór zadań, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 1980.</p> <p>[5] Pr. zb. pod red. Kasprzyk J., Identyfikacja procesów, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2002.</p> <p>[6] Zimmer A., Englot A., Identyfikacja obiektów i sygnałów. Teoria i praktyka dla użytkowników MATLABA, Wyd. Pol. Krakowskiej, Kraków 2005.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Mańczak K., Metody identyfikacji wielowymiarowych obiektów sterowania, WNT, Warszawa 1979.</p> <p>[2] Milkiewicz F., Wstęp do metod optymalizacji i identyfikacji obiektów przemysłowych, Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk 1979.</p> <p>[3] Sawicki J., Królikowski A., Florek A., Dynamika i identyfikacja obiektów sterowania. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 1986.</p> <p>[4] Zimmer A., Identyfikacja obiektów i sygnałów. Teoria i praktyka dla użytkowników MATLABA, Wyd. Pol. Krakowskiej, . Kraków 1998.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
KAZIMIERZ WILKOSZ, kazimierz.wilkosz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Identyfikacja obiektów sterowania
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI Automatyka i Sterowanie w Energetyce

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	K2AiR_W04	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy13	N1, N2
PEK_W02	K2AiR_W04	C1	Wy4, Wy5, Wy6, Wy9, Wy10	N1, N2
PEK_W03	K2AiR_W04	C1	Wy8	N1, N2
PEK_W04	K2AiR_W04	C1	Wy11÷Wy13	N1, N2
PEK_W05	K2AiR_W04	C1	Wy14	N1, N2
PEK_U01	K2AiR_U03	C2, C3	La1, La4	N3, N4
PEK_U02	K2AiR_U03	C2, C3	La2÷La6	N3, N4
PEK_U03	K2AiR_U03	C2, C3	La7	N3, N4
PEK_U04	K2AiR_U03	C2, C3	La8	N3, N4
PEK_U05	K2AiR_U03	C2, C3	La1÷La8	N3, N4
PEK_K01	K2AiR_K03	C2, C3	La1÷La8	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej