

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Modele systemów dynamicznych	
Nazwa w języku angielskim Dynamic Systems Models	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu INZ003420	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	50	50		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1	2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z analizy matematycznej i algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy o metodach modelowania procesów dynamicznych.
- C2 Nabycie umiejętności opracowywania komputerowych modeli systemów dynamicznych z wykorzystaniem środowiska obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Znajomość podstawowych pojęć związanych z modelowaniem ciągłych i dyskretnych obiektów dynamicznych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Umie przeprowadzić analizę ciągłych i dyskretnych procesów dynamicznych

PEK_U02 Umie wykorzystać środowisko obliczeniowe MATLAB i pakiet SIMULINK do symulacji komputerowej i analizy procesów dynamicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Modele systemów dynamicznych. Wstęp, pojęcia podstawowe	2
Wy2	Sygnały ciągłe. Transformata Laplace'a	3
Wy3	Rozwiązywanie równań liniowych. Transmittancja. Charakterystyki częstotliwościowe	1
Wy4	Obiekty ciągłe. Opis systemów przy pomocy równań stanu	2
Wy5	Obiekty ciągłe. Opis przy pomocy równań różniczkowych	1
Wy6	Obiekty ciągłe. Transmittancja systemu	1
Wy7	Obiekty ciągłe. Podstawowe człony dynamiczne	3
Wy8	Sygnały dyskretne. Transformata Z	2
Wy9	Obiekty dyskretne. Opis systemów przy pomocy równań stanu	1
Wy10	Obiekty dyskretne. Opis systemów przy pomocy równań różnicowych	1
Wy11	Obiekty dyskretne. Transmittancja systemu	1
Wy12	Sterowalność i obserwowalność systemu	2
Wy13	Powiązania pomiędzy opisami	2
Wy14	Dyskretyzacja sygnałów ciągłych	2
Wy15	Systemy złożone. Schematy blokowe systemów i ich przekształcanie	2
Wy16	Ocena jakości modelu	2
Wy17	Analiza wrażliwości systemu	2
	Suma godzin	30 h

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Powtórzenie wybranych wiadomości z analizy matematycznej i algebry: pojęcie pochodnej, macierzy, układy równań liniowych.	2
Ćw2	Przykłady procesów dynamicznych i ich modele w postaci równań różniczkowych.	2
Ćw3	Transformata Laplace'a i analityczne rozwiązania liniowych równań różniczkowych.	2
Cw4	Opis w postaci wektora stanu i transmittancja.	2
Ćw5	Związki między równaniem różniczkowym, opisem w postaci wektora stanu i transmittancją.	2
Cw6	Linearyzacja układów nieliniowych.	2
Cw7	Analiza procesów dynamicznych. Stabilność.	2

Cw8	Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych. Schemat Eulera. Związki pomiędzy opisami ciągłymi i dyskretnymi.	2
Cw9	Przykłady procesów dyskretnych i ich modele w postaci równań różnicowych. Transformata Z.	2
Cw10	Rozwiązywanie równań różnicowych.	4
Cw11	Obserwowalność i sterowalność.	4
Cw12	Kolokwium I	2
Cw13	Kolokwium II	2
	Suma godzin	30 h

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Organizacja zajęć.	2
La2	Wprowadzenie do pakietu obliczeń inżynierskich MATLAB. Podstawy pracy w oknie poleceń. Tworzenie skryptów. Wykresy.	4
La3	Zaawansowane funkcje pakietu MATLAB. Przetwarzanie danych. Tworzenie funkcji, proste programy. Sprawdzian.	4
La4	Rozwiązywanie równań różniczkowych w środowisku MATLAB. Schemat Eulera.	4
La5	Modelowanie procesów dynamicznych w środowisku MATLAB z wykorzystaniem wbudowanych funkcji (ode45, ode23, dde23 itp). Sprawdzian.	6
La6	Wprowadzenie do pakietu SIMULINK.	2
La7	Modelowanie procesów dynamicznych w środowisku SIMULINK.	4
La8	Implementacja komputerowego systemu symulacji i analiza wybranego rzeczywistego procesu dynamicznego. Sprawdzian.	4
	Suma godzin	30 h

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.
N2. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.
N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N4. Praca własna studenta – programowanie.
N5. Praca własna studenta – badania symulacyjne.
N6. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena na podstawie sprawdzianu weryfikującego umiejętność korzystania ze środowiska MATLAB.
F2	PEK_W01 PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena na podstawie sprawdzianu weryfikującego umiejętność modelowania procesów dynamicznych w środowisku MATLAB.
F3	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02	Obserwacja działań studenta. Krótka rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena na podstawie sprawdzianu weryfikującego umiejętność analizy procesów dynamicznych w środowisku MATLAB.
F4	PEK_U01	Obserwacja działań studenta. Rozwiązywanie zadań. Ocena na podstawie kolokwium.
P1 (Wy)	PEK_W01	Egzamin pisemny
P2 (Cw)	PEK_W01 PEK_U01	Na podstawie oceny F4
P3 (La)	PEK_U02	Na podstawie ocen F1, F2, F3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Brzostowski K., Drapała J. – *Systems modelling and identification*, skrypt PWr.
- [2] Gutenbaum J., *Modelowanie matematyczne systemów*, Instytut Badań Systemowych PAN, 2003.
- [3] Osowski S., *Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych*, 2007.
- [4] Ljung L., Glad T., *Modelling of dynamic systems*, 1994.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Fishwick P.A., *Handbook of Dynamic System Modelling*, Chamman &Hall/CRS Taylor & Francis Group, London, New York, 2007.
- [6] Logan J.D., *A First Course in Differential Equations*, Springer, 2006.
- [7] L.F. Shampine, I. Gladwell, S. Thompson – *Solving ODEs with MATLAB*, Cambridge Univ. Press, 2003.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. Jerzy Świątek jerzy.swiatek@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Modele systemów dynamicznych
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Systemów
 I SPECJALNOŚCI

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 (wiedza)	K1_INS_W01, K1_INS_W03	C1	Wy1 – Wy17	N1, N2, N3
PEK_U01 (umiejętności)	K1_INS_U07, K1_INS_U09	C1, C2	Wy12 – Wy17 Cw1-Cw13	N2, N3, N6
PEK_U02	K1_INS_U09, K1_INS_U11	C2	La1 – La8 Cw8	N2 – N6

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej