

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy modelowania systemów</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Fundamentals of system modelling</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyka i Sterowanie w Energetyce</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR032111</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

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

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

1. Powinien znać podstawowe zagadnienia z zakresu algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych, w tym, numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.
2. Powinien umieć obliczać parametry modeli podstawowych elementów sieci elektrycznej na podstawie ich danych znamionowych.
3. Powinien umieć posługiwać się programem MATLAB oraz tworzyć podstawowe modele symulacyjne w programie SIMULINK.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych zasad reprezentacji zjawisk w różnych systemach fizycznych.  
 C2. Poznanie sposobów tworzenia modeli matematycznych układów dynamicznych: liniowych i nieliniowych oraz ich symulacji komputerowej.  
 C3. Poznanie sposobów oceny właściwości układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia komputerowych modeli symulacyjnych deterministycznych i stochastycznych do analizy systemów.  
 PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie zastosowania wybranych narzędzi komputerowych do symulacji podstawowych procesów dynamicznych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi opracować modele matematyczne i symulacyjne zjawisk w systemach fizycznych.  
 PEK\_U02 Potrafi zastosować wyniki symulacji komputerowej do analizy stanów statycznych dynamicznych badanego systemu.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_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	Wprowadzenie. Cele i sposoby modelowania systemów.	2
Wy2	Tworzenie modeli zależnych od czasu. Techniki symulacyjne.	2
Wy3	Modelowanie nieliniowych systemów dynamicznych.	2
Wy4	Modelowanie i analiza nieliniowych oscylacji	2
Wy5	Modele zależne od zdarzeń. Problemy kolejkowania.	2
Wy6	Modele deterministyczne czy stochastyczne?	2
Wy7	Modele wejściowo-wyjściowe procesów stochastycznych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Modelowanie systemów liniowych w środowisku MATLAB/Simulink.	2
La2	Modelowanie dynamicznych procesów nieliniowych	2
La3	Modelowanie złożonych zachowań prostych układów: symulacyjna analiza układów chaotycznych.	2
La4	Modelowanie złożonych zachowań prostych układów: symulacyjna analiza układów chaotycznych.	2
La5	Modelowanie procesów zależnych od zdarzeń: systemy kolejkowe.	2
La6	Modelowanie procesów stochastycznych. Metoda Monte Carlo.	2
La7	Generatory ciągów losowych.	2
La8	Termin wyrównawczy	1
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład w tradycyjnej formie z ilustracjami multimedialnymi
N2. Symulacje komputerowe z użyciem programu MATLAB/Simulink

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	kolokwium zaliczeniowe
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Materiały do kursu, dostępne: <a href="http://www.rose.pwr.wroc.pl/">http://www.rose.pwr.wroc.pl/</a>
[2] ROSOŁOWSKI E., Komputerowe metody analizy elektromagnetycznych stanów przejściowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
[3] MODZELEWSKI P., CITKO W., Modelowanie dynamiki chaotycznej w środowisku Matlab-Simulink. ZESZYTY NAUKOWE AKADEMII MORSKIEJ W GDYNI, nr 70, wrzesień 2011, s. 45-61.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] BIAŁYNIICKI-BIRULA I., BIAŁYNIICKA-BIRULA I., Modelowanie rzeczywistości. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa, 2007.
[2] Modelowanie rzeczywistości. Materiały do kursu, dostępne: <a href="http://www.neuroinf.pl/Members/danek/swps/">http://www.neuroinf.pl/Members/danek/swps/</a>
[3] CHATURVEDI D.K., Modeling and simulation of systems using MATLAB and Simulink. CRC Press, Boca Raton, 2010.
[4] SEVERANCE F.L., System modeling and simulation. An introduction. JOHN WILEY & SONS, LTD, Chichester 2001.
[5] MORRISON F., Sztuka modelowania układów dynamicznych deterministycznych, chaotycznych, stochastycznych. WNT, Warszawa, 1996.
[6] AWREJCWICZ J., Matematyczne modelowanie systemów. WNT, Warszawa 2007.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR032111 - Podstawy modelowania systemów**  
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_W02	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1 N.2
PEK_W02	K2AiR_W02	C.2 C.3	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.2
PEK_U01	K2AiR_U02	C.2 C.3	La1 La2 La3 La4	N.1 N.2
PEK_U02	K2AiR_U02	C.2 C.3	La5 La6 La7 La8	N.1 N.2
PEK_K01	K2AiR_K01 K2AiR_K02	C.2 C.3	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2