Nazwa przedmiotu							
Modelowanie i symulacje							
Modelling and simulation							
Dyscyplina							Oznaczenie przedmiotu
Informatyka							1SIT_IS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
Do wyboru	1	stacjonarne		polski		3	5
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15E	0	30	0	0	4 ECTS

Koordynator	dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czest.pl
Prowadzący	dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czest.pl dr inż. Krzysztof Olesiak, kolesiak@el.pcz.czest.pl dr inż. Janusz Baran, baranj@el.pcz.czest.pl

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu klasyfikacji układów oraz rodzajów ich modeli

C2. Zapoznanie studentów z technikami budowania komputerowych modeli układów dynamicznych oraz możliwościami wnioskowania o ich zachowaniu na podstawie symulacji komputerowej.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie budowania i symulacji komputerowych modeli prostych układów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych, całek oraz rachunku operatorowego.
2. Podstawowa wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów, automatyki i teorii sterowania, maszyn elektrycznych.
3. Umiejętność obsługi komputera
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty kształcenia

EK1. Student zna i rozumie pojęcia dotyczące modelowania oraz symulacji układów dynamicznych z wykorzystaniem technik komputerowych

EK2. Student potrafi wybrać właściwe środowisko obliczeniowe i zastosować je do wykonania komputerowego modelu układu i przeprowadzenia symulacji

EK3. Student potrafi interpretować wyniki symulacji komputerowych modeli układów dynamicznych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zapoznanie z tematyką przedmiotu i literaturą. Podstawowe pojęcia.	1
W2 – Etapy modelowania i symulacji. Przykłady zastosowania modelowania i symulacji.	1
W3 – Klasyfikacja układów, sygnałów, modeli.	1
W4 – Modele parametryczne.	1
W5 – Modele nieparametryczne.	1
W6 – Modele układów złożonych. Pakiet obliczeniowo-symulacyjny MATLAB/SIMULINK, biblioteki.	1
W7 – Algorytmy numeryczne. Aproksymacja, interpolacja.	1
W8 – Modelowanie z wykorzystaniem sieci neuronowych.	1
W9 – Podstawy modelowania rozmytego.	1
W10 – Identyfikacja i estymacja.	1
W11 – Modelowanie układów dynamicznych procesów dyskretnych.	1
W12 – Dyskretyzacja modeli ciągłych.	1
W13 – Środowiska do modelowania i symulacji układów dynamicznych.	1
W14 – Kierunki rozwoju modelowania i symulacji.	1
W15 – Prezentacja opracowania i zaliczenie wykładu.	1
SUMA	**15**

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Program zajęć.	2
L2 – Podstawy programowania w środowisku Matlab cz.1.	2
L3 – Podstawy programowania w środowisku Matlab cz.2.	2
L4 – Matlab - rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
L5 – Modelowanie systemów dynamicznych – metody opisu modeli układów.	2

L6 – Wykorzystanie nakładki Simulink do budowy i symulacji modeli dynamicznych.	2
L7 – Modelowanie układu regulacji automatycznej.	2
L8 – Analiza właściwości dynamicznych wybranego obiektu fizycznego.	2
L9 – Wykorzystanie Neural Networks Toolbox w modelowaniu układów.	2
L10 – Modelowanie rozmyte na przykładzie Fuzzy Logic Toolbox.	2
L11 – Modele dyskretne.	2
L12 – Modelowanie układów sterowanych zdarzeniami.	2
L13 – Odrabianie zaległych ćwiczeń.	2
L14 – Podsumowanie, kolokwium zaliczeniowe.	2
L15 – Rozliczenie sprawozdań i zaliczenie laboratorium.	2
SUMA	**30**

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna.
2. Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.
3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

F1. Aktywność na zajęciach.
F2. Poprawne przygotowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
P1. Kolokwium zaliczeniowe - laboratorium.
P2. Przygotowanie opracowania - wykład.
P3. Egzamin.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	6
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
Przygotowanie opracowania	6
Przygotowanie do kolokwium	6
Przygotowanie do egzaminu	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	**103 / 4 ECTS**

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Gutenbaum J.: Modelowanie matematyczne systemów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003.
2. Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
3. Morrison F., *Sztuka modelowania układów dynamicznych*, WNT, Warszawa, 1996
4. Mrozek B., Mrozek Z., *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika*, Helion, Gliwice, 2010
5. Söderström T., Stoica P.: *Identyfikacja systemów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
6. www.mathworks.com

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla dyscypliny naukowej Elektrotechnika*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KINF1_W01, KINF1_W09, KINF1_W16	C1, C2	wykład	1	F1, P2, P3
EK2	KINF1_W16, KINF1_U01,KINF1_U07, KINF1_U08	C2, C3	wykład laboratorium	1,2,3	F1, F2, P1, P2,P3
EK3	KINF1_U01,KINF1_U07, KINF1_U08	C3	laboratorium	2,3	F1, F2, P1,P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	**Student zna i rozumie pojęcia dotyczące modelowania oraz symulacji układów dynamicznych z wykorzystaniem technik komputerowych**
2	Student nie potrafi przedstawić klasyfikacji modeli oraz sygnałów, nie potrafi określić etapów, celów i sposobów modelowania i symulacji układów, a także nie zna opisu parametrycznego i nieparametrycznego układów.
3	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały oraz wymienić cele modelowania i symulacji.
3.5	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały, wymienić etapy i cele modelowania i symulacji oraz sposoby opisu

	parametrycznego i nieparametrycznego układów.
4	Student potrafi sklasyfikować modele i sygnały oraz opisać etapy i cele modelowania i symulacji układów, wymienić sposoby opisu parametrycznego i nieparametrycznego układów i scharakteryzować przynajmniej dwa z nich.
4.5	Student potrafi przedstawić klasyfikację modeli i sygnałów, scharakteryzować opis parametryczny i nieparametryczny układów, a także opisać etapy i cele modelowania i symulacji układów.
5	Student potrafi przedstawić klasyfikację modeli i sygnałów, scharakteryzować opis parametryczny i nieparametryczny układów oraz podać przykłady, a także szczegółowo wyjaśnić jakie są cele i na czym polegają etapy modelowania i symulacji układów.
EK2	**Student potrafi wybrać właściwe środowisko obliczeniowe i zastosować je do wykonania komputerowego modelu układu i przeprowadzenia symulacji**
2	Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować żadnych programów do modelowania i symulacji układów oraz nie umie opracować komputerowego modelu prostego układu dynamicznego ani zaproponować sposobu wykonania jego symulacji.
3	Student potrafi wymienić kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu.
3.5	Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu i zaproponować sposób realizacji jego symulacji.
4	Student potrafi wymienić i krótko scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model prostego układu oraz zaproponować sposób i wykonać jego symulację.
4.5	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model złożonego układu i wykonać jego symulację oraz sformułować wnioski
5	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować kilka programów do modelowania i symulacji układów oraz potrafi opracować komputerowy model złożonego układu i wykonać jego symulację oraz sformułować wnioski i zaproponować inny sposób rozwiązania.
EK3	**Student potrafi interpretować wyniki symulacji komputerowych modeli układów dynamicznych**
2	Student nie potrafi na podstawie symulacji zinterpretować wyników.
3	Student potrafi przedstawić sposoby analizy własności układu dynamicznego.
3.5	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki.
4	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki i definiuje własności układu dynamicznego.
4.5	Student na podstawie symulacji poprawnie interpretuje wyniki i analizuje własności układu dynamicznego.
5	Student na podstawie symulacji dokonać analizy własności układu dynamicznego oraz zinterpretować je i przewidzieć zmiany wyniku symulacji przy zmianie parametrów symulacji.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.