



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-02-S3
Nazwa przedmiotu	Komputerowa Symulacja Układów Dynamicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Simulation of Dynamic Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Mirosław Wciślik
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Matematyka, Fizyka, Elektrotechnika, Programowanie komputerów
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	-	30	-	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z teorii układów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i symulacji sygnałów i elementów dynamicznych, zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia modeli układów dynamicznych liniowych i nieliniowych;	EM1_W07
	W02	Potrafi stosować zmienne bezwymiarowe i podstawowe metody numeryczne, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia opisu matematycznego oraz prowadzenia symulacji dynamiki układów automatyki i elektrotechniki,	EM1_W09
	W03	Ma elementarną wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do obliczeń inżynierskich i symulacji	EM1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi poprawnie zastosować wiedzę z matematyki, fizyki i elektrotechniki do analizy zagadnień powiązanych ze studiowanym kierunkiem	EM1_U01
	U02	Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i elektrotechniki z wykorzystaniem symulacji	EM1_U02
	U03	potrafi obsługiwać i programować komputer klasy PC, zna podstawowe metody numeryczne, potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze PC	EM1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	EM1_K01
	K02	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować	EM1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do modelowania i symulacji. Definicje system model, modelowanie. Dekompozycja układu. Model matematyczny układu. Układy zachowawcze i niezachowawcze, statyczne, dynamiczne. Układy liniowe, nieliniowe.
	Modele sygnałów. Dziedzina czasu i częstotliwości. Odpowiedzi układu. Symulacja układu.
	Systemy, języki modelowania i symulacji Środowisko Matlaba, narzędzia, polecenia systemowe. Podstawy języka Matlab, organizacja ekranu środowiska, m-pliki, formaty danych, skrypty, funkcje, podstawy grafiki
	Zmienne podstawowe, złożone. Operatory i wyrażenia: arytmetyczne i logiczne Przykłady programów w Matlabie: aproksymacja krzywych, trajektorie fazowe układów zachowawczych, charakterystyki częstotliwościowe.
	Modele matematyczne własności i odpowiedzi podstawowych członów liniowych, Modele prostych układów dynamicznych: elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych. Kolokwium

	Metody tworzenia schematów operacyjnych i zapisu macierzowego modeli: dla modelu blokowego, schematu elektrycznego. Metody całkowania równań rzędu wyższego niż 1: podstawowa, zmiennej pomocniczej i kanoniczna.
	Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, stało- i zmiennokrokowe rzędu wyższego od 1, Zasady sterowania krokiem całkowania, rozwiązywanie równań w Matlabie.
	Kolokwium Modele złożonych układów dynamicznych. Połączenia układów, modelowanie strukturalne w Simulinku. Konfiguracja Simulinka.
	Podstawowe biblioteki i parametry symulacji w Simulinku Modelowanie obwodów elektrycznych, schematy w Simulinku, równania stanu. Sterowanie w Matlabie eksperymentem w Simulinku.
	Badanie układów regulacji, sporządzanie wykresu wskaźnika jakości. Podstawy optymalizacji układów regulacji w systemie Matlab. Kolokwium
	Stan statyczny i quasi statyczny, Charakterystyki układów prądu przemiennego. Eksperyment symulacyjny. Teoria podobieństwa..
ćwiczenia	
laboratorium	Wprowadzenie do programu Matlab, obsługa środowiska, podstawy języka Matlab
	Metody wizualizacji danych – grafika 2D i 3D, macierze rysunków, zagadnienia aproksymacji, obliczanie charakterystyk częstotliwościowych
	Generacja i analiza sygnałów, szybkie przekształcenie Fouriera
	Rozwiązywanie równań różniczkowych – metody stało- i zmiennie-krokowe, Formowanie schematów operacyjnych
	Symulacja układów dynamicznych, organizacja pracy w środowisku Matlab – Simulink
	Symulacja obwodu energetycznego i układu pomiaru mocy
	Symulacja układów elektrotechniki i układów sterowania
	Symulacja układów regulacji, optymalizacja układów automatyki

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		3			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	65					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	35					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Kaczorek T. i inni : Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005,
2. Kwiatkowski W. : Wprowadzenie do automatyki, Warszawa 2010
3. Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych,,Of. Wyd. P.W, Warszawa 2007,
4. Dębowski A.: Automatyka podstawy teorii, WNT, Warszawa 2018
5. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003,
6. Wciślik M., Wprowadzenie do MATLABa, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2003

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje
wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje