



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N1-AiR-403
Nazwa przedmiotu	Modelowanie dynamiki procesów i symulacja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling and Simulation of Process Dynamics
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Leszek Cedro, prof. PŚk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 4
Wymagania wstępne	Mechanika ogólna
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	18		9		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawowe definicje dotyczące modelowania, identyfikacji, symulacji.	AiR1_W01 AiR1_W15
	W02	Student ma wiedzę w zakresie modeli matematycznych, analizy i syntezy układów regulacji.	AiR1_W01 AiR1_W15
	W03	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modeli liniowych i nieliniowych.	AiR1_W01 AiR1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi tworzyć symulacyjne modele dla układów liniowych.	AiR1_U08 AiR1_U09
	U02	Potrafi budować złożone modele symulacyjne opisane układem równań różniczkowych.	AiR1_U08 AiR1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumie potrzebę dokończenia się w zakresie modelowania i symulacji układów dynamicznych.	AiR1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia teorii systemów. Jednowymiarowe i wielowymiarowe modele matematyczne systemów dynamicznych. Liniowe modele matematyczne. Linearyzacja nieliniowych modeli matematycznych. Przekształcenie Laplace'a. Postać regulatorowa i obserwatorowa jednowymiarowych liniowych modeli zmiennych stanu. Klasyfikacja liniowych elementów dynamicznych Podstawowe elementy proporcjonalne. Podstawowe elementy różniczkujące. Podstawowe elementy całkujące. Zasady tworzenia modeli matematycznych. Równania Lagrange'a drugiego rodzaju – zastosowanie. Tworzenie modeli matematycznych układów mechanicznych o ruchu postępowym i obrotowym. Tworzenie modeli matematycznych układów elektrycznych. Tworzenie modeli matematycznych układów mechanicznych.
laboratorium	Wprowadzenie do języka MATLAB. Modelowanie układów liniowych w języku MATLAB. Rozwiązywanie równań różniczkowych w MATLAB. Proste modele elementarne. Symulacja w MATLAB. Wprowadzenie do programu SIMULINK. Symulacja prostych układów dynamicznych w SIMULINK. Symulacja złożonych układów dynamicznych.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
K01			X		X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. Vítěček A., Cedro L., Farana R., Modelowanie Matematyczne Podstawy, Podręcznik akademicki, Wydawnictwo PŚk 2010, PL ISBN 978-83-88906-28-2.
2. Błasiak M., Cedro L., Chrzęszcz B., Rozwiązywanie wybranych zadań z mechaniki analitycznej z użyciem metod numerycznych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Skrypt nr 422, Kielce, 2006.
3. Chłędowski M., Wykłady z automatyki dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2003, ISBN 83-7199-255-6.
4. Dindorf R., Modelowanie i symulacja nieliniowych elementów i układów regulacji napędów płynowych. Monografie, studia, rozprawy Nr 44. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2004, PL ISSN 0239-4979.
5. Spong M. W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1997, ISBN 83-204-2198-5 (tłumaczenie z angielskiego, John Wiley & Sons, 1989).
6. Stefański T., Teoria sterowania. Tom I. Układy liniowe. Skrypt nr 367. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2002, PL ISSN 0239-6386.

7. Tarnowski W., Modelowanie systemów. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2004, ISBN 83-7365-052-0.
8. Maciej Sz., Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji. WNT 1993.
9. Osowski S., Modelowaniu układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999.
10. Tarnowski W., Bartkiewicz S.: Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa dynamicznych procesów ciągłych. Politechnika Koszalińska 1998.
11. Mirosław W., Wprowadzenie do systemu MATLAB; Politechnika Świętokrzyska 2000.
12. Kamińska A., Pańczyk B., MATLAB, Przykłady i zadania; MIKOM 2002.