

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	AiR_MDPiS_4/3
Nazwa modułu	Modelowanie dynamiki procesów i symulacja
Nazwa modułu w języku angielskim	The modelling the dynamics of processes and the simulation
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólno akademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Specjalność	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator modułu	Dr inż. Leszek Cedro
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	Mechanika ogólna
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18	-	9	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozumienie praw i zasad dotyczących budowy modeli. Budowa modeli matematycznych. Analiza problemów i umiejętności z zakresu budowy modeli symulacyjnych. Budowa modeli komputerowych i ich wizualizacja. Modelowanie i symulacja komputerowa układów mechanicznych i elektronicznych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student zna i rozumie podstawowe definicje dotyczące modelowania, identyfikacji, symulacji	wykład	K_W01 K_W02	T1A_W01 T1A_W07 InżA_W02
W_02	Student ma wiedzę w zakresie modeli matematycznych, analizy i syntezy układów regulacji	wykład	K_W01 K_W14	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InżA_W02
W_03	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modeli liniowych i nieliniowych	wykład	K_W01 K_W02	T1A_W01 T1A_W07 InżA_W02
W_04	Student zna i rozumie sposoby tworzenia modeli dynamicznych	wykład	K_W01 K_W15	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InżA_W02
U_01	Potrafi tworzyć symulacyjne modele dla układów liniowych	laboratorium	K_U08	T1A_U08 InżA_U01
U_02	Potrafi modelować proste układy opisane równaniem różniczkowym	laboratorium	K_U09	T1A_U09 InżA_U02
U_03	Potrafi budować blokowe układy symulacyjne	laboratorium	K_U13	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 InżA_U01 InżA_U02
U_04	Potrafi budować złożone modele symulacyjne opisane układem równań różniczkowych	laboratorium	K_U14	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 InżA_U01 InżA_U02
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie modelowania układów dynamicznych	wykład	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie potrzebę modelowania i budowania układów symulacyjnych	wykład laboratorium	K_K02	T1A_K02 InżA_K01
K_03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	wykład laboratorium	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe pojęcia teorii systemów. Podobieństwo, modelowanie, identyfikacja, symulacja, rodzaje modeli.	W_01 K_01
1	Analiza, synteza, problem „czarnej skrzynki”. Modele matematyczne. Warunek	W_01

	przyczynowości.	
2	Jednowymiarowe i wielowymiarowe modele matematyczne systemów dynamicznych. Liniowe modele matematyczne.	W_02
2	Przekształcenie Laplace'a. Liniowe równania różniczkowe, transmitancje operatorowe i widmowe, odpowiedzi impulsowe i skokowe, liniowe modele zmiennych stanu.	W_02
3	Postać regulatorowa i obserwatorowa jednowymiarowych liniowych modeli zmiennych stanu. Zależności między poszczególnymi modelami matematycznymi. Charakterystyki statyczne liniowych systemów dynamicznych i ich wyznaczenie.	W_02 W_03
3	Transmitancje macierzowe i wielowymiarowe liniowe modele zmiennych stanu. Podstawowe połączenia (szeregowe, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym) jednowymiarowych i wielowymiarowych liniowych systemów dynamicznych.	W_03
4	Klasyfikacja liniowych elementów dynamicznych. Podstawowe elementy proporcjonalne - właściwości. Elementy proporcjonalne bezinercyjne, z inercją pierwszego i drugiego rzędu, element opóźniający, przesuwnik fazowy.	W_03
4	Podstawowe elementy różniczkujące - właściwości. Elementy różniczkujące bezinercyjne i z inercją pierwszego rzędu. Elementy całkujące - właściwości. Elementy całkujące bezinercyjne i z inercją pierwszego rzędu.	W_03
5	Zasady tworzenia modeli matematycznych. Równania równowagi sił, momentów, mas i energii.	W_04
5	Równania Lagrange'a drugiego rodzaju – zastosowanie.	W_04
6	Tworzenie modeli matematycznych układów mechanicznych o ruchu postępowym i obrotowym.	W_04
6	Modele matematyczne prostych robotów.	W_04
7	Tworzenie modeli matematycznych układów elektrycznych. Analogia napięciowa między systemami mechanicznymi i elektrycznymi.	W_04
8	Modele matematyczne czwórników pasywnych, wzmacniaczy operacyjnych i silnika prądu stałego.	W_04
9	Tworzenie modeli matematycznych układów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_04

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do języka MATLAB	U_01
1	Modelowanie układów liniowych w języku MATLAB	U_01
2	Rozwiązywanie równań różniczkowych w MATLAB	U_02
2	Proste modele elementarne. Symulacja w MATLAB	U_02
3	Wprowadzenie do programu SIMULINK	U_03
3	Symulacja prostych układów dynamicznych w SIMULINK	U_03 K_02
4	Symulacja złożonych układów dynamicznych	U_04 K_03
5	Zaliczenie	-

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 do W_04	Kolokwium
U_01 do U_04	Kontrolowana praca domowa, projekt
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	9h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	13h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40h <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,5 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10h
15	Wykonanie sprawozdań	10h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60h <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,5 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4,0 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	42h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,5 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Víteček 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
------------------	--

	<p>Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2004, PL ISSN 0239-4979</p> <p>5. Peszyński K., Siemieniako F.: Sterowanie procesów, podstawy i przykłady. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz, 2002, ISBN 83-87274-64-X</p> <p>6. 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)</p> <p>7. Stefański T.: Teoria sterowania. Tom I. Układy liniowe. Skrypt nr 367. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2002, PL ISSN 0239-6386</p> <p>8. Tarnowski W.: Modelowanie systemów. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2004, ISBN 83-7365-052-0</p> <p>9. Maciej Sz.: Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji. WNT 1993</p> <p>10. Osowski S.: Modelowaniu układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999</p> <p>11. Tarnowski W., Bartkiewicz S.: Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa dynamicznych procesów ciągłych. Politechnika Koszalińska 1998</p> <p>12. Mirosław W.: Wprowadzenie do systemu MATLAB; Politechnika Świętokrzyska 2000</p> <p>13. Kamińska A., Pańczyk B.: MATLAB, Przykłady i zadania; MIKOM 2002</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.cltm.tu.kielce.pl/~lcedro/symulacja_modelowanie