

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Modelowanie i symulacja II
Nazwa modułu w języku angielskim	Modelling and Simulation II
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólno akademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator modułu	Dr hab. inż. L. Radziszewski Dr inż. Leszek Cedro
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Matematyka, informatyka
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30	-	15	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest nauczenie metod modelowania i symulacji układów mechatronicznych, przy pomocy programu Matlab – Simulink. Omawiane są: podstawy filozoficzne modelowania i symulacji, układy współrzędnych, transformacje układów współrzędnych; Opis kinematyki manipulatora, notacja Denavita-Hartenberga; Metody rozwiązywania zadania odwrotnego kinematyki; Metody planowania trajektorii; Opis dynamiki manipulatora; Właściwości modelu matematycznego manipulatora, uwzględnienie napędów i przekładni w modelu matematycznym manipulatora; Modelowanie i symulacja algorytmów sterowania pozycyjnego i nadeżnego manipulatora.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zaawansowanego modelowania systemów	wykład	K_W01 K_K01 K_K07	T2A_W01 T2A_K01 T2A_K07
W_02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod numerycznych i ich zastosowania do symulacji	wykład	K_W04	T2A_W01
W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania aplikacji wizualizacji, monitorowania, diagnostyki procesów przemysłowych	wykład	K_W12 K_K06	T2A_W02 T2A_K06
W_04	Ma elementarną wiedzę w zakresie planowania eksperymentów	wykład	K_W16 K_K04	T2A_W07 T2A_K04
U_01	Potrafi rozwiązywać zadania dynamiki w programie Matlab	laboratorium	K_U07 K_U10	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11
U_02	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności układu dynamicznego	laboratorium	K_U07 K_U10	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11
U_03	Potrafi modelować regulatory w środowisku Matlab-Simulink.	laboratorium	K_U07 K_U10	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13

				T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11
U_04	Potrafi rozwiązywać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla manipulatorów.	laboratorium	K_U07 K_U10	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie modelowania układów	wykład	K_K01	T2A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie potrzebę stosowania modeli komputerowych	wykład laboratorium	K_K02	T2A_K02
K_03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	laboratorium	K_K03	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Przegląd metod symulacyjnych, etymologia symulacji, aspekty symulacji, cele symulacji, typy modeli symulacyjnych, warunki stosowania symulacji, zalety i wady symulacji, definicje symulacji	W_01
2	Źródła filozoficzne w symulacji, początki symulacji, etapy budowy i wykorzystania modelu symulacyjnego	W_01
3	Problem walidacji i weryfikacji modeli symulacyjnych, planowanie eksperymentu symulacyjnego, wnioskowanie z symulacji	W_03 W_04
4	Symulacja ciągła Podstawy formalne symulacji ciągłej, metoda modelowania dynamiki systemów, założenia metody, podstawowe elementy metody, schematy przyczynowo skutkowe, zagadnienia obliczeń numerycznych symulacji ciągłej	W_01 W_02
5	Struktura systemu a jego zachowanie się, metoda badania dominacji i polaryzacji sprzężeń, metoda analizy behawioralnej, przykłady modeli ciągłych	W_01 W_03
6	Podstawy symulacji dyskretnej, modelowanie sieciowe, metody symulacji dyskretnej, języki i systemy symulacji, przykłady programów symulacyjnych	W_01 W_02

7	Historia gier symulacyjnych, procedura rozgrywki gry symulacyjnej, cechy gier	W_01 W_02
8	Symulacja a sztuczna inteligencja, szeregowy i równoległy układ funkcjonalny, zastosowania symulacji, etyka symulacji	W_01 W_02
9	Metody analizy systemu, kiedy symulować, cele symulacji, zalety i wady symulacji komputerowej, modelowanie a symulacja komputerowa, definicja systemu	W_01 W_02 W_04
10	Rodzaje modeli. Cele modelowania, algorytmizacja i implementacja modelu, weryfikacja modelu, analiza wrażliwości, przygotowanie dokumentacji	W_01 W_04
11	Rola doświadczenia (eksperymentu), teorii i sformułowań numerycznych w naukowym poznaniu rzeczywistości	W_01 W_04
12	Komputerowa symulacja procesów a świadome projektowanie eksperymentów	W_01 W_02 W_03
13	Modelowanie i analiza danych w transporcie	W_03 W_04
14	Modelowanie wytrzymałości materiałów	W_03 W_04
15	Modelowanie silników spalinowych	W_03 W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Analiza własności dynamicznych.	U_01 U_02
2	Modelowanie dynamiki manipulatora z napędem elektrycznym.	U_01 U_02 K_02
3	Równania dynamiki wahadła podwójnego z regulatorami PID.	U_01 U_03
4	Model manipulatora o trzech stopniach swobody z regulatorami PD.	U_01 U_03
5	Wyznaczanie równań kinematyki prostej układu manipulacyjnego SCARA.	U_04
6	Wyznaczanie równań kinematyki odwrotnej układu manipulacyjnego SCARA.	U_04
7	Wyznaczanie zależności prędkościowych układu manipulacyjnego.	U_04 K_03
8	Zaliczenie	-

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	<p style="text-align: center;">Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i></p>
W_01 do W_04	Egzamin
U_01 do U_04	Kontrolowana praca domowa
K_01 do K_03	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	50h <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>	2,0 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	3h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6h
15	Wykonanie sprawozdań	6h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	3h
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	25h <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,0 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	45
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,8

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Błasiak M., Cedro L., Chrząszcz B., Rozwiązywanie wybranych zadań z mechaniki analitycznej z użyciem metod numerycznych, wydawnictwo PŚk 2006r.(nr 422)
	2. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa 1993, 1995.
	3. Spong M.W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa 1997.
	4. Gutenbaum J., Modelowanie matematyczne systemów, AOW EXIT, Warszawa 2003
	5. Tyszer J., Symulacja cyfrowa, WNT, Warszawa 1990

	6. Witt R., Metody programowania nieliniowego, WNT, Warszawa 1986
	7. Guzzella L., Onder Ch., Introduction to modeling and control of internal combustion engine systems, Springer 2010
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.cltm.tu.kielce.pl/~lcedro/symulacja_modelowanie_2/