



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-AiR-202
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i symulacja II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling and Simulation II
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator 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 2
Wymagania wstępne	Matematyka, Informatyka
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zaawansowanego modelowania systemów.	AiR2_W01 AiR2_W06
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod numerycznych i ich zastosowania do symulacji.	AiR2_W04
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania aplikacji wizualizacji, monitorowania, diagnostyki procesów przemysłowych.	AiR2_W02 AiR2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi rozwiązywać zadania dynamiki w programie Matlab.	AiR2_U05 AiR2_U08
	U02	Potrafi modelować regulatory w środowisku Matlab-Simulink.	AiR2_U08
	U03	Potrafi rozwiązywać zadanie proste i odwrotne kinematyki dla manipulatorów.	AiR2_U08 AiR2_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie modelowania układów.	AiR2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Przegląd metod symulacyjnych, etymologia symulacji, aspekty symulacji, cele symulacji, typy modeli symulacyjnych, warunki stosowania symulacji, zalety i wady symulacji, definicje symulacji. Planowanie eksperymentu symulacyjnego, wnioskowanie z symulacji. Metoda modelowania dynamiki systemów, założenia metody, podstawowe elementy metody, schematy przyczynowo skutkowe, zagadnienia obliczeń numerycznych symulacji ciągłej. Struktura systemu a jego zachowanie się, metoda badania dominacji i polaryzacji sprzężeń, metoda analizy behawioralnej, przykłady modeli ciągłych. Podstawy symulacji dyskretnej, modelowanie sieciowe, metody symulacji dyskretnej. Języki i systemy symulacji -przykłady programów symulacyjnych. Metody analizy systemu. Modelowanie kinematyki i dynamiki manipulatorów. Metody numeryczne w symulacji komputerowej. Metody modelowania i symulacji układów mechatronicznych.
laboratorium	Analiza własności dynamicznych. Modelowanie dynamiki manipulatora z napędem elektrycznym. Równania dynamiki wahadła podwójnego z regulatorami PID. Model manipulatora o trzech stopniach swobody z regulatorami PD. Wyznaczanie równań kinematyki prostej układu manipulacyjnego SCARA. Wyznaczanie równań kinematyki odwrotnej układu manipulacyjnego SCARA. Wyznaczanie zależności prędkościowych układu manipulacyjnego.

*) 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	
U03					X	
K01		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	30		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	1					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	17					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Błasiak M., Cedro L., Chrzęszcz 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. Klempka R., Stankiewicz A., Modelowanie i symulacja układów dynamicznych - wybrane zagadnienia z przykładami w Matlabie, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2005.
5. Dudek-Dyduch E., Wąs J., Dutkiewicz L., Grobler-Dębska K., Gudowski B., Metody numeryczne - wybrane zagadnienia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2011.

6. Łaski P., Analiza kinematyczna robotów równoległych, Monografia M121, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2019.
7. Gutenbaum J., Modelowanie matematyczne systemów, AOW EXIT, Warszawa 2003.
8. Tyszer J., Symulacja cyfrowa, WNT, Warszawa 1990.
9. Witt R., Metody programowania nieliniowego, WNT, Warszawa 1986