

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S2-AiR-208</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N2-AiR-208</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie obiektów automatyki</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Modelling for automation</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Leszek Cedro, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>		<b>30</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>		<b>18</b>		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod opisu obiektów sterowania.	AiR2_W02
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie identyfikacji obiektów sterowania.	AiR2_W03
	W03	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod numerycznych i ich zastosowania do symulacji.	AiR2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi zastosować odpowiednie metody numeryczne do obliczeń i symulacji układów automatyki i robotyki.	AiR2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu automatyki i robotyki.	AiR2_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do modelowania obiektów automatyki. Zasady modelowania matematycznego obiektów automatyki. Modele matematyczne systemów liniowych. Równania różniczkowe i ich zastosowania. Modele w dziedzinie czasu i częstotliwości. Modele przestrzeni stanów. Metody analizy i linearyzacji. Przykłady obiektów nieliniowych w automatyce. Eksperymentalne metody wyznaczania parametrów modeli. Symulacja i weryfikacja modeli. Narzędzia programistyczne do modelowania i symulacji. Systemy wielowymiarowe i sprzężone. Modele MIMO (Multiple Input, Multiple Output). Dynamika interakcji między podsystemami. Zaawansowane modele nieliniowe. Implementacja algorytmów identyfikacji adaptacyjnej. Systemy hybrydowe. Łączenie modeli dyskretnych i ciągłych. Metody weryfikacji i walidacji modeli.
laboratorium	Modelowanie układów – analiza czasowa i częstotliwościowa. Modele przestrzeni stanów – symulacje i analiza. Linearyzacja systemów nieliniowych. Identyfikacja parametrów modeli na podstawie eksperymentów. Testowanie i weryfikacja modeli. Symulacja modeli dynamicznych dla wybranych obiektów automatyki. Weryfikacja modelu na podstawie danych pomiarowych. Implementacja modeli MIMO. Analiza systemów nieliniowych.

**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	
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					<b>31</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,6</b>					<b>1,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>11</b>					<b>29</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,4</b>					<b>1,0</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>40</b>					<b>40</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,3</b>					<b>1,3</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>60</b>					<b>60</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										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.





Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



3. Klempka R., Stankiewicz A.: Modelowanie i symulacja układów dynamicznych - wybrane zagadnienia z przykładami w Matlabie, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2005.
4. Dudek-Dyduch E., Wąs J., Dułkiewicz L., Grobler-Dębska K., Gudowski B.: Metody numeryczne - wybrane zagadnienia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2011.
5. Gutenbaum J.: Modelowanie matematyczne systemów, AOW EXIT, Warszawa 2003.
6. Tyszer J.: Symulacja cyfrowa, WNT, Warszawa 1990.
7. Witt R.: Metody programowania nieliniowego, WNT, Warszawa 1986



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn