

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: MODELOWANIE MATEMATYCZNE I SYMULACJA PROCESÓW		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/19				
4. Forma kształcenia: studia trzeciego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: Interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Dyscyplina: AUTOMATYKA I ROBOTYKA				
9. Semestr: przedmiot obieralny				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAuI				
11. Prowadzący przedmiot: Dr hab. inż. Jerzy Kasprzyk, Prof. nzw. w Pol. Śl., Dr hab. inż. Krzysztof Puszyński,.				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: moduł podstawowy/fakultatywny				
13. Status przedmiotu:				
14. Język prowadzenia zajęć: polski/angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Matematyka na poziomie inżynierskim (równania różniczkowe, różnicowe, operacje macierzowe, podstawy statystyki), Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (filtracja, transformata Fouriera), Podstawy dynamiki procesów, termodynamiki, Podstawy automatyki, Metody numeryczne. Zakłada się, że przed rozpoczęciem serii wykładów z niniejszego przedmiotu słuchacze posiadają ugruntowaną wiedzę z wymienionych wyżej przedmiotów na poziomie studiów inżynierskich.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z metodami tworzenia modeli matematycznych opartych na eksperymencie identyfikacyjnym (tzw. modele black-box) lub analizie zjawisk fizyko-chemicznych zachodzących w obiekcie (modele fenomenologiczne), oraz wykorzystania tych modeli do symulacji procesów. Nacisk kładzie się także na umiejętność walidacji otrzymanego modelu.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie modelowania matematycznego w aspekcie jego zastosowania do interpretacji wyników eksperymentalnych.	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_W04
W2	Ma wiedzę w zakresie technik eksperymentalnych.	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_W07
W3	Ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi do symulacji komputerowych procesów.	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_W08
U1	Potrafi integrować modelowanie matematyczne z wynikami eksperymentów w wybranych dyscyplinach.	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_U06
U2	Potrafi rozwijać i wykorzystać techniki symulacji komputerowych do zastosowań w wybranych dyscyplinach	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_U07
K1	Jest gotów do krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dyscypliny naukowej oraz własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny	Dyskusja na wykładzie	WM	SYMIN_K06
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

W. 10 Ćw. - L. - P. -		
19. Treści kształcenia:		
Wykład 1. Wprowadzenie do modelowania matematycznego. Taksonomia modeli. Metody tworzenia modeli. Procedura identyfikacji. Komputerowa symulacja obiektów. Symulacja typu Hardware-in-the-loop. 2. Implementacja modeli matematycznych w środowisku Matlab. Podstawowe metody symulacji komputerowych procesów deterministycznych i stochastycznych. 3. Analiza modeli matematycznych, w szczególności analiza wrażliwości lokalnej i globalnej oraz analiza bifurkacyjna. 4. Identyfikacja modeli statycznych. Metoda najmniejszych kwadratów. Ocena modelu. Rekurencyjna metoda najmniejszych kwadratów. Identyfikacja modeli niestacjonarnych. Wpływ współczynnika zapominania. Algorytm LMS. 5. Identyfikacja modeli dynamicznych. Model toru sterowania i toru zakłócenia. Rekurencyjna metoda błędu predykcji. Eksperyment identyfikacyjny. Walidacja modelu. Modele w dziedzinie częstotliwości.		
20. Egzamin: brak		
21. Literatura podstawowa:		
1. L. Ljung.: <i>System Identification. Theory for the user</i> . Prentice Hall, 1999. 2. Niederliński, A., Kasprzyk J., Figwer J.: <i>MULTI-EDIP - Analizator Wielowymiarowych Sygnałów i Obiektów</i> . Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997. 3. Lawrence Perko: <i>Differential equations and dynamical systems</i> . Springer, 2001		
22. Literatura uzupełniająca:		
1. K. Keesman: <i>System Identification. An Introduction</i> . Springer, 2011. 2. R. Pintelon and J. Schoukens, <i>System Identification. A Frequency Domain Approach</i> , IEEE Press, New York 2001.		
23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	10/10
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne: Konsultacje	0 /15
	Suma godzin	10 / 25
24. Suma wszystkich godzin:10		
25. Liczba punktów ECTS: 1		
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1		
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0		
26. Uwagi: Efekty kształcenia w zakresie wiedzy weryfikowane są na bieżąco w trakcie wykładów, natomiast umiejętności podlegają weryfikacji poprzez formułowanie i rozwiązywanie problemów. Efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych sprawdzane są w trakcie dyskusji otrzymanych wyników.		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis kierownika studiów doktoranckich)