

Matematyka w inżynierii biomedycznej

Wydział Informatyki					
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Matematyka Stosowana		Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność	Modelowanie matematyczne		Ścieżka dyplomowania	2018/2019L - 2020/2021Z	
Nazwa przedmiotu	Matematyka w inżynierii biomedycznej		Kod przedmiotu	MAT2MIB	
Rodzaj przedmiotu	obieralny	Semestr 3	Punkty ECTS	4	
Liczba godzin w semestrze	W - 15 Ćw - 0 PS - 30 P - 0 L - 0 S - 0				
Przedmioty wprowadzające					
Założenia i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami w inżynierii biomedycznej oraz wykształcenie umiejętności stosowania metod matematycznych w biologii i medycynie, z głównym naciskiem na wykorzystywane w nich modele matematyczne oraz symulatory komputerowe. Pod uwagę zostaną wzięte zagadnienia budowy aparatu matematycznego, implementacji modeli matematycznych, ich wykorzystanie w symulacji komputerowej, jak również walidacja eksperymentalna in vivo, in vitro oraz teoretyczna.				
Forma zaliczenia	Wykład: kolokwium zaliczeniowe, Pracownia specjalistyczna: projekt zaliczeniowy, sprawozdania cząstkowe				
Treści programowe	Modele matematyczne, symulacje komputerowe oraz narzędzia i mechanizmy obliczeniowe (tj. budowa modelu, implementacja modelu, budowa symulatora, walidacja) wybranych zagadnień w inżynierii biomedycznej, m.in., obrazowania medycznego (np. tomografia rezonansu magnetycznego, tomografia komputerowa), modelowanie 3D (np. organów wewnętrznych), modelowanie procesów fizjologicznych (np. czynności i funkcje komórek, tkanek, narządów, fizjologia krążenia); jak również przetwarzanie i analiza obrazów.				
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, wykład informacyjny, metoda projektów, programowanie z użyciem komputera,				
Efekty kształcenia	Zapisać minimum 4, maksimum 8 efektów kształcenia zachowując kolejność: wiedza-umiejętności-kompetencje. Każdy efekt kształcenia musi być weryfikowalny.			Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	zna podstawowe metody modelowania matematycznego, jego praktycznych zastosowań, przeprowadzania badań eksperymentalnych oraz kierunków rozwoju dotyczących inżynierii biomedycznej			K_W02 K_W03 K_W04 K_W05	
EK2	potrafi konstruować i analizować modele matematyczne dotyczące inżynierii biomedycznej			K_U03 K_U07 K_U08	
EK3	potrafi projektować, implementować i analizować symulatory obliczeniowe dotyczące inżynierii biomedycznej			K_U03 K_U08	
EK4	potrafi planować, przeprowadzać i analizować symulacje komputerowe oraz proces walidacji modeli matematycznych oraz zbudowanych na ich podstawie narzędzi symulacyjnych dotyczących inżynierii biomedycznej			K_U01 K_U08	
Nr efektu kształcenia	Metoda weryfikacji efektu kształcenia			Forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	zaliczenie wykładu			W	
EK2	projekt, sprawozdania cząstkowe			Ps	
EK3	projekt, sprawozdania cząstkowe			Ps	
EK4	projekt, sprawozdania cząstkowe			Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	1 - Udział w wykładach			15x1h=	15
	2 - Udział w pracowni specjalistycznej			15x2h=	30
	3 - Przygotowanie do pracowni specjalistycznej				5
	4 - Realizacja zadań cząstkowych projektu				25
	5 - Opracowanie sprawozdań cząstkowych do projektu i walidacja rozwiązań projektowych				15
	6 - Udział w konsultacjach				7
	7 - Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu				5
	8 - Obecność na zaliczeniu przedmiotu				3
			RAZEM:	105	
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela: (8)+(1)+(2)+(6)			55	ECTS 2,0
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym: (2)+(3)+(4)+(5)			75	3,0
Literatura podstawowa	1. R. Tadeusiewicz, Inżynieria biomedyczna. Księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej, Wydawnictwa AGH, 2008 2. B. P. Zeigler, Teoria modelowania i symulacji, PWN, 1984 3. J. Stankowski, W. Hilczer, Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, PWN, 2005 4. U. Forys, Matematyka w biologii, WNT, 2005. 5. L. Chmielewski, J. L. Kulikowski, A. Nowakowski, Obrazowanie biomedyczne, seria, Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003				
Literatura uzupełniająca	1. W. Duch, Sieci Neuronowe, seria, Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2000. 2. S. Succi, The lattice Boltzmann equation : for fluid dynamics and beyond, Oxford University Press, 2013. 3. red. G. Pawlicki, T. Pałko, N. Golnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki, Fizyka medyczna, seria, Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2000. 4. D. A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa 2006.				
Jednostka realizująca	Katedra Oprogramowania	Program opracował(a)	Wpisać osobę, która opracowała program		
Data opracowania programu	19 grudnia 2014		dr inż. Krzysztof Jurczuk		

