

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Matematyka Stosowana							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / Ścieżka dyplomowania	Analityka Danych i Modelowanie Matematyczne							Profil kształcenia	praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Matematyka w inżynierii biomedycznej							Kod przedmiotu	MAT2MIB	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Forma zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2/3	
	30				30			Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające										
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.									
Treści programowe	Wykład oraz pracownia specjalistyczna: 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. Przetwarzanie i analiza obrazów.									
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, wykład informacyjny, metoda projektów, programowanie z użyciem komputera,									
Forma zaliczenia	Wykład: kolokwium zaliczeniowe. Pracownia specjalistyczna: projekt zaliczeniowy, sprawozdania cząstkowe.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna podstawowe metody modelowania matematycznego, jego praktycznych zastosowań, przeprowadzania badań eksperymentalnych oraz kierunków rozwoju dotyczących inżynierii biomedycznej							K_W03 K_W04 K_W05		
EU2	potrafi konstruować i analizować modele matematyczne dotyczące inżynierii biomedycznej							K_U07 K_U11		
EU3	potrafi projektować, implementować i analizować symulatory obliczeniowe dotyczące inżynierii biomedycznej							K_U01 K_U03 K_U07 K_U11		
EU4	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_U03 K_U07 K_U08 K_U12		
Symbol efektu uczenia się	Sposób weryfikacji efektu uczenia się							Forma zajęć na której zachodzi weryfikacja		
EU1	zaliczenie wykładu							W		
EU2	projekt, sprawozdania cząstkowe							Ps		
EU3	projekt, sprawozdania cząstkowe							Ps		
EU4	projekt, sprawozdania cząstkowe							Ps		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godz.		
Wyliczenie	1 - Udział w wykładach -							30		
	2 - Udział w pracowni specjalistycznej -							30		
	3 - Przygotowanie do pracowni specjalistycznej -							3		
	4 - Realizacja zadań cząstkowych projektu -							4		
	5 - Opracowanie sprawozdań cząstkowych do projektu i walidacja rozwiązań projektowych -							4		
	6 - Udział w konsultacjach -							2		
	7 - Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu -							2		
RAZEM:								75		
Wskaźniki ilościowe								GODZINY	ECTS	
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								62 (2)+(1)+(6)	2.5	
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym								41 (2)+(3)+(4)+(5)	1.6	
Literatura podstawowa	1. R. Tadeusiewicz, Inżynieria biomedyczna: księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008. 2. B. P. Zeigler, Teoria modelowania i symulacji, PWN, Warszawa 1984. 3. J. Stankowski, W. Hilczer, Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2005. 4. U. Forys, Matematyka w biologii, WNT, Warszawa 2005. 5. L. Chmielewski, J. L. Kulikowski, A. Nowakowski, Obrazowanie biomedyczne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003.									
Literatura uzupełniająca	1. W. Duch, Sieci Neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2000. 2. S. Succi, The lattice Boltzmann equation: for fluid dynamics and beyond, Oxford University Press, Oxford 2013. 3. red. G. Pawlicki, T. Pałko, N. Gołnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki, Fizyka medyczna, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002. 4. D. A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2013.									
Jednostka realizująca	Katedra Oprogramowania							Data opracowania programu		
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Jurczuk							2020.04.06		