

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Matematyka Stosowana							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia inżynierskie stacjonarne
Specjalność / Ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	praktyczny
Nazwa przedmiotu	Fractional Calculus							Kod przedmiotu	MAT1FRC_EN
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Forma zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5/6
	15				15			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Analiza matematyczna 1 (MAT1AM1), Analiza matematyczna 2 (MAT1AM2), Analiza matematyczna 3 (MAT1AM3), Równania różniczkowe i różnicowe (MAT1RRR),								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z elementami rachunku różniczkowo-całkowego oraz różnicowego niecałkowitego rzędu. Rozwijanie praktycznych umiejętności studentów w zakresie rozwiązywania równań różniczkowych oraz różnicowych niecałkowitych rzędów. Zapoznanie studentów z zastosowaniami rachunku niecałkowitego rzędu.								
Treści programowe	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Historia i wprowadzenie Funkcje specjalne i ich własności Całki niecałkowitego rzędu funkcji jednej zmiennej Operatory niecałkowitego rzędu:całka niecałkowitego rzędu, lewe i prawe pochodne niecałkowitego rzędu Różnice ułamkowe: definicja Grunwalda-Letnikowa Równania różniczkowe niecałkowitego rzędu liniowe i nieliniowe Wybrane zastosowania rachunku niecałkowitego rzędu <p>Pracownia specjalistyczna</p> <p>Implementacje i obliczenia dotyczące tematów:</p> <ol style="list-style-type: none"> Funkcje gamma i beta Funkcje Mittag-Lefflera Całki niecałkowitego rzędu funkcji jednej zmiennej Operatory niecałkowitego rzędu:całka niecałkowitego rzędu, lewe i prawe pochodne niecałkowitego rzędu: Różnice ułamkowe: definicja Grunwalda-Letnikowa Równania różniczkowe niecałkowitego rzędu liniowe i nieliniowe Wybrane zastosowania rachunku niecałkowitego rzędu 								
Metody dydaktyczne	symulacja, klasyczna metoda problemowa, wykład informacyjny, programowanie z użyciem komputera,								
Forma zaliczenia	Wykład - test pisemny. Pracownia specjalistyczna - sprawozdania.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	wymienia, charakteryzuje i porównuje podstawowe definicje i twierdzenia stosowane w rachunku ułamkowym							K_W01 K_W03	
EU2	zna najnowsze trendy w dziedzinie rachunku niecałkowitego rzędu; jest świadomy możliwości i ograniczeń jego zastosowań							K_W01 K_W03	
EU3	potrafi zaimplementować wybrane wzory i modele obliczeń z użyciem wysokopoziomowych języków programowania (np. MATLAB lub Python)							K_U11 K_U12	
EU4	potrafi zaimplementować rozwiązania wybranych równań różniczkowych oraz różnicowych niecałkowitego rzędu							K_U09 K_U10 K_U11 K_U18 K_U19	
Symbol efektu uczenia się	Sposób weryfikacji efektu uczenia się							Forma zajęć na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test pisemny							W	
EU2	test pisemny							W	
EU3	sprawozdania							Ps	
EU4	sprawozdania							Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godz.	
Wyliczenie	1 - Uczestnictwo w wykładach -							15	
	2 - Uczestnictwo w pracowniach specjalistycznych -							15	
	3 - Praca własna i przygotowanie do testu zaliczeniowego -							30	
	4 - Opracowanie sprawozdań -							37	
	5 - Uczestnictwo w konsultacjach -							3	
RAZEM:								100	
Wskaźniki ilościowe								GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								33 (1)+(2)+(5)	1.3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym								52 (2)+(4)	2.1
Literatura podstawowa	1. A.A. Kilbas, H.M. Srivastava, J.J. Trujillo, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Mathematics Studies 204, North-Holland, 2006. 2. I. Podlubny, Fractional Differential Equations, Academic Press, San Diego, 1999								
Literatura uzupełniająca	1. P. Ostalczyk, An Outline of Differential-Integral Calculus of Fractional Order. Theory and Applications in Automation, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź, 2008 (in Polish). 2. J.S. Leszczynski, An introduction to fractional mechanics, Monograph no. 198, Publ. Office of Czestochowa University of Technology, Czestochowa, 2011.								
Jednostka realizująca	Katedra Matematyki							Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. Dorota Mozyrska							2021.04.20	