

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoria chaosu, PG_00023806						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Równań Różniczkowych i Zastosowań Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Piotr Bartłomiejczyk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Piotr Bartłomiejczyk				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	30.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do zaawansowanych metod badania i opisu ewolucji układów z tendencją do zachowań chaotycznych. Synteza technik probabilistycznych, topologicznych i analitycznych w celu uzyskania opisu dynamiki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
Treści przedmiotu	WYKŁADY Repetytorium z wybranych zagadnień z topologii, teorii miary i analizy funkcjonalnej. Abstrakcyjne układy dynamiczne. Nieliniowe kontrakcje i punkty niezmiennicze. Chaos deterministyczny. Hipercykliczność i chaos liniowy w przestrzeniach Banacha. Operator Barnsleya i atraktory. Fraktale. Transformacje mierzalne i miary niezmiennicze. Twierdzenie o powracaniu. Ergodyczność. Mieszanie. SEMINARIA Funkcje chaotyczne (przykłady). Związki między cechami trajektorii. Bifurkacje w rodzinie funkcji logistycznych. Twierdzenie Szarkowskiego i Li-Yorka. Operator Barnsleya. Systemy IFS. Chaos o atraktorze Barnsleya. Ergodyczność. Dokładność. Mieszanie. Ewolucja gęstości. Operatory Frobeniusa-Perrona. Stochastyczne układy dynamiczne. Fraktale. Odległość Hausdorffa. Zbiory Julia. Chaos i fraktale na płaszczyźnie zespolonej.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie z przedmiotów: rachunek prawdopodobieństwa (MAT1013), analiza funkcjonalna II (MAT2003)						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	Referat		50.0%		60.0%		
	Sprawdzian z teorii		50.0%		40.0%		
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		1. T.M. Sękowski, Zagadnienia matematycznej teorii chaosu, Wydawnictwo UMCS, Lublin, 2007. 2. H.O. Peitgen, H. Jurgens, D. Saupe, Granice chaosu. Fraktale, PWN, Warszawa, 1996.				
	Uzupełniająca lista lektur		1. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, PWN, 1965 2. W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, 1986 3. W. Szlenk, Wstęp do teorii, gładkich układów dynamicznych, PWN, 1982				
	Adresy eZasobów						

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Student otrzymuje na pierwszych zajęciach tematykę do samodzielnego opracowania i przedstawienia projektu w wyznaczonym terminie. Wiedzę teoretyczną nabytą na wykładzie i seminariach sprawdza się na teście. Wymagana jest aktywność na seminariach. Wyznacz strukturę okresów układu dynamicznego. Zbadaj chaotyczność układu dynamicznego. Wyznacz atraktor układu dynamicznego. Wyznacz miarę Hausdorffa i wymiar fraktalny. Zbadaj ergodyczność, mieszanie transformacji.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.