



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-ZIP2-U-302b
	studia niestacjonarne:	Z-ZIPN2-U-302b
Nazwa przedmiotu	Introduction to Chaotic Dynamics and Fractals	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wstęp do dynamiki chaotycznej i fraktali	
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. Medard Makrenek
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	1	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15				
	studia niestacjonarne:	9				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat prostych układów dynamicznych, pojawiających się w naukach przyrodniczych.	ZIP2_W01
	W02	Zna podstawowe idee i pojęcia związane z chaosem deterministycznym i geometrią fraktalną.	ZIP2_W01
	W03	Ma wiedzę dotyczącą projektowania kształtów fraktalnych.	ZIP2_W01
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu nowych materiałów i procesów.	ZIP2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Dynamiczne systemy deterministyczne. Dynamika newtonowska. Źródła determinizmu. Chaos deterministyczny.2. Przykłady systemów dynamicznych (Układ Słoneczny, system pogody, ruch miejski). Proste systemy dynamiczne. Mapa logistyczna.3. Demonstracja komputerowa logistycznych map dynamicznych.4. Chaos deterministyczny.5. Źródła fraktali. Proste algorytmy generowania fraktali.6. Demonstracja komputerowa różnych kształtów fraktali.7. Złożone algorytmy do generowania fraktali (systemy funkcji iteracyjnych. Wymiary fraktali).

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01				X		
W02				X		
W03				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,7					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,3					0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,0					0,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Kudrewicz, J.(1996), *Fraktale i chaos*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Peitgen, H.O., Jurgens, H., Saupe, D. (1992), *Fractals for the Classroom, Part 1: Introduction to Fractals and Chaos*, Springer-Verlag, New York.
(tytuł polski Granice chaosu. Fraktale Część I, PWN, Warszawa 1995)