



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN2-U-302b
Nazwa przedmiotu	Introduction to chaotic dynamics and fractals
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Wstęp do dynamiki chaotycznej i fraktali
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Angielski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	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	9				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	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	1. Dynamiczne systemy deterministyczne. Dynamika newtonowska. Źródła determinizmu. Chaos deterministyczny.
	2. Przykłady systemów dynamicznych (Układ Słoneczny, system pogodowy, 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					
	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
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	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)