**Nazwa przedmiotu:**

Fraktale

**Koordynator przedmiotu:**

dr Robert Małysz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometrią, Programowanie, przedmioty wskazane/pomocnicze - Teoria miary, Grafika komputerowa, Analiza funkcjonalna, Procesy stochastyczne

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

do uzupełnienia

**Treści kształcenia:**

• Fraktale klasyczne i rózne definicje wymiarów
1. Klasyczne fraktale (trójkąt Sierpińskiego, zbiór Cantora, krzywa Kocha, zbiory Julii)
2. Wymiar Minkowskiego, packing dimension
3. Wymiar Hausdorffa, miara Hausdorffa, własności wymiarów
• Fraktale deterministyczne
4. System iteracyjny (iterated function system, IFS), operator Hutchinsona, twierdzenia Banacha
5. Wymiary fraktali samopodobnych i samoafinicznych
6. Funkcje interpolacji fraktalnej, krzywe Peano, funkcje Weierstrassa
7. Wymiar i własności funkcji interpolacji fraktalnych
8. Powierzchnie fraktalne (m. in. powierzchnie interpolacji fraktalnej dwuliniowej), własności
9. Zbiory Julii i zbiór Mandelbrota
• Fraktale losowe i samopodobne procesy stochastyczne
10. Fraktale losowe, modyfikacje fraktali deterministycznych
11. Ruchy Browna, ułamkowe ruchy Browna (fractional Brownian motion, fBm), procesy samopodobne
12. Twierdzenie Frostmanna, wymiar Hausdorffa procesów samopodobnych i ułamkowych ruchów Browna
• Zastosowania geometrii fraktalnej
13. Fraktalne krajobrazy
14. Fraktalna kompresja obrazów
15. Wykładnik Hursta, zastosowania geometrii fraktalnej w ekonomii i fizyce, prawa skalowania

**Metody oceny:**

W oparciu o wykład studenci tworzą programy komputerowe. Przykładowe tematy programów znajdują się na stronie www.mini.pw.edu.pl/~malysz

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Barnsley, B. - Fractals everywhere, Acad. Press Inc., 1989.
2. Falconer, K. - Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications. John Wiley & Sons, 2003.
3. Mandelbrot, B.B. - Fractals and Scaling in Finance. Springer 1997
4. Massopust, P - Fractal Functions, Fractal Surfaces, and Wavelets, Academic Press, 1995.
5. Peitgen, O., Jurgens, H., Saupe, D. - Fraktale PWN 1995
6. Peters, E.E. - Fractal Markets Analysis. John Wiley & Sons, 1994.
7. Skarbek, Wł. - Metody reprezentacji obrazów cyfrowych Akademicka Oficyna Wydawnicza 1993 .

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe