

## Fakultet dla kierunku Matematyka

### Nazwa: Dyskretne Układy Dynamiczne i Fraktale.

Fraktalem nazywamy w znaczeniu potocznym obiekt, którego części są podobne do całości (samopodobny) lub też ukazujący subtelne detale w wielokrotnym powiększeniu (nieskończenie subtelny). Możemy myśleć o fraktalach jako obiektach statycznych. Takie podejście nie daje nam wglądu w powstawanie i rozwój struktury. Okazuje się, że często bardzo złożone struktury powstają jako rezultat bardzo prostego procesu. Na wykładzie opiszemy fraktale jako granice ciągów liczbowych zdefiniowanych zależnościami rekurencyjnymi. Procesy opisane w taki sposób mają fundamentalne znaczenie we wszystkich naukach przyrodniczych.

Pojęcia omawiane na zajęciach zostaną przedstawione zarówno od strony ściśle matematycznej, jak i w sposób popularyzatorski. Zostanie również pokazane, w jaki sposób użyć technologii informatycznej (m.in. programu GeoGebra) w celu wizualizacji omawianych pojęć.

Podczas wykładu zostaną omówione następujące zagadnienia:

1. Układy sprzężenia zwrotnego. Punkty stałe, przyciągające i odpychające tych układów.
2. Definicja podstawowych fraktali i ich własności. Równania opisujące fraktale.
3. Kodowanie obrazów przy użyciu systemów iteracyjnych.
4. Diagram Feigenbauma dla równania logistycznego  $x_{n+1} = ax_n(1-x_n)$ .
5. Dyskretny dwuwymiarowy układ dynamiczny: atraktor Henona.
6. Iterowanie funkcji kwadratowej w dziedzinie zespolonej. Definicja zbiorów Julii i zbioru Mandelbrota.

dr Adrian Karpowicz