

Daniel Wójcik  
Instytut Biologii Doświadczalnej PAN  
im. M. Nenckiego  
d.wojcik@nencki.gov.pl

## **MODELOWANIE RZECZYWISTOŚCI**

Celem wykładu jest wprowadzenie podstawowych teorii i technik modelowania używanych w naukach przyrodniczych dla studentów nie mających głębszego przygotowania informatyczno-matematycznego. Dzięki łatwej dostępności coraz potężniejszych komputerów modelowanie zjawisk społecznych i innych układów złożonych jest już osiągalne. Aby uzyskać przydatne i wiarygodne wyniki niezbędne jest zarówno zrozumienie badanych zjawisk jak i znajomość możliwości i ograniczeń technik modelowania. Mam nadzieję, że po wysłuchaniu tego wykładu studenci będą w stanie komunikować się ze specjalistami zajmującymi się modelowaniem. Pozwoli im to w razie potrzeby wspólnymi siłami opracować model badanego zjawiska.

Do zrozumienia wykładu wystarczy znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej. Wykłady będą zilustrowane programami pokazującymi wprowadzane techniki.

## **Spis tematów wykładu:**

1. **Wstęp:** Ogólne uwagi o modelach i o modelowaniu
2. **Gra w życie ("The Game of Life"):** Automaty komórkowe
3. **Orzeł czy reszka? Prawdopodobieństwo zdarzenia:** Własności prawdopodobieństwa i jego znaczenie w modelowaniu
4. **Deska Galtona - prawdopodobieństwo a statystyka:** Jak z przypadkowych zdarzeń wynikają ogólne prawidłowości
5. **Gra w dwadzieścia pytań - prawdopodobieństwo i informacja:** Elementarne wprowadzenie pojęcia informacji i sposobów jej mierzenia
6. **Jak powstaje płatek śniegu - ewolucja układów dynamicznych:** Opis ewolucji układu "krok po kroku"
7. **Motyl Lorenza - chaos deterministyczny:** Efekt motyla w obliczeniach i w przyrodzie
8. **Od Cantora do Mandelbrota.** Samopodobieństwo i fraktale: O tym jak prosty przepis może być źródłem nieskończonej złożoności.
9. **Dylemat więźnia - teoria gier:** Podstawowe pojęcia teorii gier i omówienie niektórych metod poszukiwania najlepszych strategii
10. **Mosty Królewca - teoria grafów:** O tym, jak rysunki pomagają w rozumowaniu.
11. **Algorytmy genetyczne - ewolucja w komputerze:** Zastosowania procesów ewolucji do modelowania
12. **Mózg jako komputer. Sieci neuronowe:** O tym, jak komputer uczy się
13. **Kto wygra wybory? Modelowanie społeczeństwa:** Analiza przypadkowego społeczeństwa