

CÓDIGO: PBEA7330

DISCIPLINA: Sistemas Dinâmicos Discretos

Carga Horária Total: 60 horas

Créditos: 04

Objetivos:

Sistemas Dinâmicos Discretos (SDD) são crucialmente importantes em todos os ramos das Ciências (Físicas, Agrícolas, Biológicas e Sociais) devido a sua capacidade de modelar aqueles fenômenos naturais que se comportam de maneira caótica – aparentemente imprevisíveis. O objetivo deste curso é introduzir a teoria dos SDD de forma elementar e com o mínimo de pré-requisitos (Cálculo Diferencial e familiaridade matemática) com ênfase à intuição e experimentação, e o propósito firme de aplicações, mas, sem dispor do rigor e dos resultados gerais. Os Tópicos Avançados e Aplicações, no final do curso, dependem da audiência e podem variar desde a análise estocástica de sistemas dinâmicos (contribuições na teoria) à análise de Redes Neurais, Codificações em DNA, Polímeros, Reações Catalíticas, Autômatos Celulares, Máquinas de Turing, Dinâmica Não-Linear de Lasers, Mercado Financeiro, etc.

Ementa:

Introdução e Motivação. Sistemas Dinâmicos Unidimensionais. Sistemas Dinâmicos Bidimensionais. Tópicos Avançados e Aplicações.

Programa:

- I. Introdução e Motivação: (5%)
 - 1. Exemplos em Finanças;
 - 2. Exemplos em Ecologia;
 - 3. Exemplos em Ciências Sociais.
 - 4. Exemplos em Genética.
 - 5. Exemplos em Matemática: encontrando raízes e resolvendo equações.
 - 6. Cadeias de Markov.
- II. Sistemas Dinâmicos Unidimensionais: (50%)
 - 1. Órbitas em Espaço de Fases;
 - 2. Pontos Fixos e Periódicos;
 - 3. Bifurcação.
 - 4. Família Quadrática;
 - 5. Transições para o Caos;
 - 6. Dinâmica Simbólica;
 - 7. Conceito de Caos;
 - 8. Teorema de Sarkovskii;
 - 9. Fractais;
 - 10. Conjuntos de Julia e de Mandelbrot;
- III. Sistemas Dinâmicos Bidimensionais: (25%)
 - 1. Multiplicidades e Curvas Críticas;
 - 2. Trajetórias e Órbitas;
 - 3. Atratores;
 - 4. Bifurcação;
 - 5. Áreas Absorventes;
 - 6. Buracos;
 - 7. Contornos Fractais;
 - 8. Bifurcações de Contato Caóticas.
- IV. Tópicos Avançados e Aplicações. (20%)

Referências Bibliográficas:

Básica:

1. DEVANEY, R.L., A First Course in Chaotic Dynamical Systems: Theory and EXPERIMENT, Addison-Wesley, 1992.
2. ABRAHAM, R.H., GARDINI, L., MIRA, C., Chaos in Discrete Dynamical Systems: a visual introduction in 2 dimensions, TELOS Springer, 1997.

Adicional Teórica:

1. HOLMGREN, R.A., A First Course in Discrete Dynamical Systems, Second Edition, Springer. 1996.
2. SANDEFUR, J.T., Dynamical Systems: Theory and Applications, Oxford, 1990.
3. TUFILLARO, N.B., ABBOT, T., REILLY, J., An Experimental Approach to Nonlinear Dynamics and Chaos, Addison-Wesley, 1992.
4. McCAULEY, Chaos, Dynamics and Fractal, Cambridge Nonlinear Science Series 2, CUP, 1993.

Adicional para as Aplicações:

1. PEITGEN, H-O, JURGENS, H., SAUPE, D., Chaos and Fractals, New Frontiers of Science, Springer, 1992.
2. BUNDE, a. HAVLIN, S. (Eds), Fractals in Science, Springer, 1984.