

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – DINÂMICA COMPLEXA		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS34		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS		
EMENTA <i>O curso tem como objetivo apresentar o estudante com os conceitos elementares da dinâmica de sistemas não-lineares e caos. Os conteúdos abordados envolvem Fluxos unidimensionais no eixo real, Fluxos no Círculo, Fluxos bidimensionais e Caos em Mapas e em Fluxos.</i>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE	COMPETÊNCIA(S) 1. Fornecer as bases para a compreensão de sistemas dinâmicos não-lineares. 2. Compreender a dinâmica de bifurcações, diagramas de espaços de fase e análise de estabilidade em dinâmicas complexas. 3. Compreender as representações e estruturas de fenômenos caóticos e simetrias fractais.	HABILIDADES COMPETÊNCIA 1 - Distinguir modelos de sistemas dinâmicos não-lineares. - Compreender a importância de sistemas não-lineares em diversos fenômenos físicos. - Caracterizar a dinâmica de sistemas não-lineares de fluxo em uma linha. - Aplicar a análise de estabilidade linear e teoremas de existência e unicidade. - Resolver equações diferenciais utilizando o computador. COMPETÊNCIA 2 - Compreender os diferentes tipos de bifurcações e suas interpretações na dinâmica de diversos sistemas físicos. - Representar graficamente estruturas de fluxos. - Analisar o comportamento de osciladores harmônicos uniformes, não-uniformes e amortecidos. - Analisar a dinâmica de fluxos bidimensionais. - Compreender e representar diagramas de fase. - Aplicar a análise de estabilidade linear e teoremas de existência e unicidade. - Representar graficamente soluções e dinâmicas complexas utilizando o computador. COMPETÊNCIA 3 - Compreender os fenômenos associados à dinâmica do caos. - Compreender o conceito de atrator estranho, mapa de Lorenz e espaço de parâmetros. - Compreender os conceitos de universalidade e renormalização.



- Distinguir conjuntos contáveis de incontáveis.
- Calcular a dimensão de fractais auto similares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Dinâmica não-linear e caos nos fenômenos físicos: histórico; tipos de sistemas dinâmicos; caos em modelos matemáticos e fenômenos físicos; previsibilidade de modelos.*
2. *Mapas unidimensionais: pontos fixos e órbitas periódicas, estabilidade linear e mapas unidimensionais; diagramas de escala.*
3. *Tipos elementares de bifurcação e rotas para o caos: bifurcação de duplicação do período; bifurcação tangente; bifurcação de Hopf, rota de Feigenbaum; universalidade; intermitência; crise.*
4. *Caracterização do comportamento caótico: expoente de Lyapunov, espectros de potência; função de autocorrelação.*
5. *Espaço de fase, atratores e fractais: mapas unidimensionais; espaço de fase, sistemas dissipativos e conservativos; atratores; atratores caóticos; elementos de geometria fractal.*
6. *Fluxos no espaço de fase: sistemas de equações diferenciais de primeira ordem; pontos de equilíbrio e órbitas periódicas; estabilidade; mapas de Poincaré, sistemas hamiltonianos.*
7. *Métodos numéricos em dinâmica não-linear: diagrama de bifurcações; integração numérica de sistemas de equações diferenciais; mapas de Poicaré. Determinação de órbitas periódicas.*

BIBLIOGRAFIA

1. STROGATZ, S. H. **Nonlinear Dynamics and Chaos: with applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering**. 2nd. Ed., Westview Press, 2014.
2. OTT, E. **Chaos in Dynamical Systems**, 2nd. Ed., Cambridge, 2002.
3. HILBORN, R. **Chaos and Nonlinear Dynamics: An Introduction to Scientists and Engineers**. 2nd Ed., Oxford, 2001.
4. SAVI, M. A. **Dinâmica Não-Linear e Caos**, 1ª Ed., E-papers, 2006.
5. MONTEIRO, L. H. A. **Sistemas Dinâmicos**. 1ª Ed., Livraria da Física, 2011.
6. SEYDEL, R., **From Equilibrium to Chaos: Practical Bifurcation and Stability Analysis**. 1st. Ed., Elsevier, 1988.
7. ALLIGOOD, K.; SAUER, T. and YORK, J. A. **Chaos: An Introduction to Dynamical Systems**. 1st. Ed., Springer Verlag, 1996.

