



Plano de Atividades Domiciliares ADE

Unidade Curricular: **Modelos Matemáticos e Computacionais em Fenômenos Não Lineares**

Pré-requisitos desejáveis: Séries e Equações Diferenciais; Álgebra Linear; Probabilidade e Estatística

Professor(es): Elbert Einstein Nehrer
Macau

Contato:

Ano Letivo: 2021

Semestre: 1

Carga horária total: 72 h

Turmas: única

Plataforma de acesso ao curso: google meet; google class.

Objetivos (remoto):

Gerais:

Apresentar aos alunos os conceitos matemáticos referentes aos sistemas que apresentam dinâmica não linear e as técnicas e métodos aplicáveis para construir modelos computacionais aplicáveis a eles.

Específicos:

Ao final do curso, os alunos devem ser capazes de identificar sistemas que apresentem dinâmica não linear e desenvolver métodos para construir modelos implementáveis em computador adequados à descrição daqueles sistemas.



Conteúdo Programático e Cronograma

- Sistemas lineares e não lineares; Desenvolvimento histórico; Determinismo e estocasticidade; Crescimento populacional; Osciladores; Osciladores forçados. (4h síncrona; 4h assíncrona);
- Fractais; Conjunto de Cantor; Geração, dimensão e análise de fractais. (2h síncrona, 4h assíncrona);
- Equações a diferenças; Equações diferenciais; métodos computacionais de solução. (6h síncrona, 6h assíncrona);
- Espaço de fase; Espaço de parâmetros; Transições. (4h síncrona, 4h assíncrona);
- Bifurcações de codimensão um; (4h síncrona, 4h assíncrona);
- Atratores e suas caracterizações; (4h síncrona, 4h assíncrona);
- Ciclos limites, Teorema de Poincaré-Bendixson; Sistema de Liénard. (4h síncrona, 4h assíncrona);
- Dinâmica Caótica; Mapa Logístico; Mapa de Hénon; Equações de Lorenz; Equação de Lorenz; Expoente de Lyapunov; Entropia. (6h síncrona, 6h assíncrona);
- Reconstrução de atratores e imersão. (2h síncrona, 2h assíncrona).

Metodologia de Ensino Utilizada:

Aulas expositivas, demonstrações, implementações computacionais e exercícios.

Metodologia de Avaliação (estratégias para atingir conceitos “cumprido” ou “não cumprido”) :

Listas de exercício e resultados de implementações computacionais.

Bibliografia básica e complementar para uso remoto

1. Strogatz, S. H. – *Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus, 2nd ed, 2014. ISBN 0813349109.*
2. Gleick, J. – *Chaos: Making a New Science. Penguin, 2008, ISBN 9780143113454.*
3. Kaplan, D & Glass, L. *Understanding Nonlinear Dynamics. Springer, 2nd ed, 1997. ISBN 0387944400*
4. L., Stephen – *Dynamical Systems with Applications using Python. Birkhäuser, 2018. ISBN 3319781448*