

# EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

## **DISCIPLINAS PRÉVIAS RECOMENDADAS:**

Análise no  $\mathbb{R}^n$ , Álgebra Linear Avançada

## **OBJETIVOS**

Introduzir ao aluno a teoria de Equações Diferenciais Ordinárias através de conceitos abstratos associados.

## **COMPETÊNCIAS:**

- Noções elementares da teoria qualitativa das equações diferenciais ordinárias;
- Noções básicas sobre sistemas de equações diferenciais ordinárias.

## **EMENTA:**

Teoremas de Existência e Unicidade; Teoremas de continuidade e Diferenciabilidade em relação às condições iniciais e parâmetros; Equações Lineares: Propriedades, Equações lineares com coeficientes constantes, Sistemas bidimensionais simples, Conjugação de sistemas lineares, Classificação topológica dos sistemas lineares hiperbólicos; Teoria Qualitativa: Campos vetoriais e fluxos, Diferenciabilidade dos fluxos, retrato de fase de um campo vetorial, equivalência e conjugação, Estrutura local dos pontos singulares hiperbólicos (Teorema de Hartman - Grobman), Estrutura local de órbitas periódicas; Teorema de Poincaré - Bendixson; Função de Lyapunov - Estabilidade.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Bibliografia Básica**

- Equações Diferenciais Ordinárias – Arnold, V.
- Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos- Hirsch, Smale and Devaney.
- Lições de Equações Diferenciais – Sotomayor, J.

### **Bibliografia Complementar:**

- Introduction to Ordinary Differential Equations With Mathematica: An Integrated Multimedia Approach – Alfred Gray; Michael Mezzino; Mark A. Pinsky – Springer
- Differential Equations: A Concise Course - H. S. Bear - Dover Publications
- An Introduction to Ordinary Differential Equations - Earl A. Coddington
- Equações diferenciais aplicadas, FIGUEIREDO, Djairo Guedes de; NEVES, Aloisio Ferreira

## **CRONOGRAMA**

Semana 1

Conceitos Gerais e exemplos

Campos vetoriais na reta

Equações lineares

Semana 2

Fluxos

Difeomorfismos, campos vetoriais e direcionais

Grupos de simetria

Semana 3

Teoremas de retificação

Equações de Ordem Superior

Trajetórias de Sistemas Autônomos

Semana 4

Derivadas direcionais e Integrais Primeiras

Equações Diferenciais Parciais Lineares e Quase-Lineares de Primeira Ordem

Sistemas Hamiltonianos de Um Grau de Liberdade

Semana 5

Problemas Lineares

Função Exponencial

Propriedades

Semana 6

O determinante de  $\text{Exp}(\mathbf{A})$

A solução de  $\mathbf{x}' = \mathbf{A}\mathbf{x}$

Complexificação

Semana 7

A Equação  $\mathbf{z}' = \mathbf{A}\mathbf{z}$

Extensão Complexa de Equações Reais

Introdução à Classificação dos Pontos de Equilíbrio

Semana 8

Classificação Topológica dos Pontos de Equilíbrio

Estabilidade dos Pontos de Equilíbrio

Autovalores Imaginários Puros

Semana 9

Multiplicidade Algébrica

Espaços de Quase-Polinômios

Equações Lineares Não-Autônomas

Semana 10

Equações Lineares Periódicas

Varição de Parâmetros

Aplicações Contráteis

Semana 11

Existência e Unicidade de Soluções, e Dependência em Relação aos Valores Iniciais

Teoremas de Diferenciabilidade e Retificação

Variiedades Diferenciáveis

Semana 12  
Fibrados Tangentes e Campos Vetoriais  
Campos Vetoriais e Fluxos  
Singularidades dos Campos Vetoriais

### ***Avaliação***

Prova Final e Seminários

### ***Atendimento extra-classe***

Quarta-feira, das 14:00 às 16:00