

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS - CFM
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

PROGRAMA DE MTM 5628 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

Semestre : 2004/1.

Pré-requisito: MTM 5864

Nº. de horas aulas semanais: 06

Total de horas-aula: 108

Curso: Matemática, habilitação: Bacharelado em Matemática e Computação Científica

EMENTA: Alguns métodos usuais de resolução de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior. Sistemas lineares com coeficientes constantes. Cálculo da exponencial de uma matriz usando o teorema da forma canônica de Jordan. Retratos de fase de sistemas bidimensionais. Teorema de existência e unicidade de soluções. Estabilidade de soluções de sistemas não lineares. Teoremas de Liapunov para estabilidade.

OBJETIVOS GERAIS:

I . Propiciar ao aluno condições de:

1. Desenvolver sua capacidade de dedução e de raciocínio lógico e organizado;
2. Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas e seu espírito crítico e criativo;
3. Perceber e compreender o interrelacionamento das diversas áreas da Matemática apresentadas ao longo do curso
4. Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

II - Incentivar o aluno ao uso da Biblioteca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Dominar com rigor e detalhes conceitos e resultados relativos aos métodos de resolução de equações diferenciais ordinárias lineares de ordem n .
2. Dominar conceitos e técnicas de resolução de sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias.
3. Saber calcular a exponencial de uma matriz usando a forma canônica de Jordan.
4. Conhecer os retratos de fase de sistemas lineares bidimensionais.
5. Conhecer e aplicar teoremas de existência e unidade de resoluções de equações diferenciais ordinárias.
6. Entender o conceito de estabilidade segundo Lyapunov e aplicar o Teorema de Estabilidade a sistemas autônomos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

I. TEORIA GERAL

1. Definição de uma equação diferencial ordinária de 1ª ordem, exemplos.
2. Problema de valor inicial.

3. Existência e unicidade de soluções – Discussão preliminar.
4. Sistemas de equações diferenciais ordinárias.
5. Equações diferenciais ordinárias de ordem n .
6. O método da variação dos parâmetros.
7. Equações diferenciais ordinárias exatas – Fator integrante.

II. SISTEMAS LINEARES DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

1. Definição de um sistema de EDO's, exemplos, existência de solução.
2. Sistemas lineares homogêneos: Espaço – solução, Matriz fundamental, Fórmula de Abel (Liouville), Wronskiano.
3. Sistemas lineares não-homogêneos – Variação dos parâmetros.
4. Sistemas lineares com coeficientes constantes: Exponencial de uma matriz, Método dos autovalores e autovetores cálculo de exponencial de matrizes, cálculo de exponencial de uma matriz usando a forma canônica de Jordan.
5. Retratos de fase de sistemas lineares bidimensionais.

III. TEORIA DE EXISTÊNCIA E UNICIDADE

1. Teorema de existência e unicidade de soluções – Método de Picard.
2. Teorema de existência e unicidade para sistemas lineares.
3. Extensão de soluções.

IV. ESTABILIDADE DE SISTEMAS AUTÔNOMOS

1. Definição de estabilidade e estabilidade assintótica, exemplos.
2. Estabilidade para sistemas lineares e quase-lineares.
3. O Teorema de Lyapunov para estabilidade.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BRAUER, F., Nohel, J.A; Ordinary Differential Equations: A First Course, W. A. Benjamin, INC, New York, 1967.
- 2) BRAUER, F., Nohel, J.A; The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations, W., Benjamin, INC., 1969.
- 3) Braun, M, Equações Diferenciais e suas Aplicações, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1979.
- 4) CODDINGTON, E. A., An Introduction to Ordinary Equations, Dover publications. INC, New York, 1993.
- 5) De FIGUEIREDO, D. G. e NEVES, A. F., Equações Diferenciais Aplicadas, Colóquio Brasileiro de Matemática, Universitária, 2002..
- 6) HIRSCH, M., SMALE, S., Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Álgebra, Academic Press, INC. N. Y., 1974.
- 7) YOSIDA, K., Lectures on Differential and Integral Equations, Wiley Interscience, N. Y., 1960.
- 8) BELLMAN, R, & COOKIE, K. L., Modern Elementary Differential Equations: Second Edition, Publications, INC, New York, 1994.