

PROGRAMA

Capítulo 1 EDO's. Conceitos fundamentais

Formulação e soluções das EDO's

Variáveis espaço e tempo. Parâmetros.

Condições de fronteira e condições iniciais. Problema do valor inicial.

Existência e unicidade de soluções. Teoremas.

As EDO's na modelação de problemas de engenharia.

Capítulo 2 EDO's de 1.ª ordem

Equações separáveis, equações exactas, equações lineares.

Campos de vectores. Famílias de curvas ortogonais.

Análise qualitativa. Equações autónomas, bifurcações.

Existência, unicidade de soluções, convergência de métodos numéricos.

Aplicações na área da Engenharia Civil.

Capítulo 3 Sistemas de EDO's de 1.ª ordem

Sistemas lineares. Método dos valores próprios. PVI's.

Análise qualitativa de sistemas lineares autónomos. Pontos de equilíbrio e estabilidade, retratos de fase.

Sistemas não lineares e linearização. Comportamento local e global. Bifurcações.

Análise de casos especiais: teoremas do cálculo vectorial, equações de Lorenz.

Sistemas não autónomos. Soluções-tipo.

Capítulo 4 EDO's de 2.ª ordem e de ordem superior.

Equações lineares, de coeficientes constantes, homogéneas e não homogéneas.

Métodos dos coeficientes indeterminados e da variação dos parâmetros.

Pontos singulares. Equações de Euler-Cauchy,

Transformadas de Laplace. Aplicação à resolução de EDO's. Caso especial de

EDO's com funções de Dirac e Heaviside.

Aplicações na área de Engenharia Civil.

Capítulo 5 Equações de derivadas parciais

Equação de onda e equação do calor.

METODOLOGIA

Nas aulas teóricas, a fundamentação teórica dos temas a estudar é complementada com a interpretação geométrica, apoiada em demonstrações computacionais, designadamente com o software Maple. Para as aulas práticas será remetida a resolução de problemas que envolvam maior densidade de cálculo e a utilização dos meios computacionais. Dada a exiguidade dos tempos lectivos, as aulas teóricas procurarão privilegiar a análise qualitativa dos problemas e desenvolver a capacidade dos alunos na formulação de problemas práticos com recursos a equações diferenciais.

AVALIAÇÃO

Trabalhos práticos (1 ou 2) em aulas práticas e usando computador, com um peso previsto para cada um de 10 %. Prova final escrita: exames de época normal e de recurso. Estas provas finais incluem um grupo facultativo para os alunos cujos trabalhos práticos tenham sido avaliados

OBJECTIVOS

Contribuição para a formação matemática global dos alunos, evidenciando a omnipresença das equações diferenciais na resolução de problemas científicos e técnicos em quase todos os campos do conhecimento. Desenvolvimento da capacidade de formulação de problemas ligados à Engenharia Civil, destacando as pontes existentes entre os assuntos estudados e outras disciplinas da licenciatura de Engenharia Civil.

BIBLIOGRAFIA

Cópia dos acetatos de apoio às aulas e colectânea de exercícios, Victor Sousa (Editorial)

"Differential Equations and their Applications", M. Braun, Ed. Springer-Verlag

"Calculus", H.Anton, John Wiley & Sons

"Differential Equations and Boundary Value Problems. Computing and modelling", C. Henry Edwards, David E, Penney, Prentice Hall

"Calculus", vol.1 e 2, Tom M. Apostol, Wiley International Edition