

Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial

Unidade Curricular: Modelação e Simulação Matemática

Ano: 1º

Regime: Semestral (2º Sem)

Ano Lectivo: 2009/2010

Carga Horária Total: 162 horas

Horas de Contacto: T: 28; TP: 28; OT: 5; O: 2

Créditos (ECTS): 6

Docente: Doutor João Manuel Mourão Patrício (Professor Adjunto)

OBJECTIVOS:

- Capacidade de análise da situação real sua simplificação e interpretação;
- Capacidade de concepção e tradução matemática de modelos reais;
- Conhecimentos de modelos matemáticos, nomeadamente das técnicas e métodos para a sua obtenção;
- Capacidade de análise, interpretação e avaliação através de simulação.

PROGRAMA:

- **Álgebra matricial e Sistemas de equações lineares:** matrizes e normas. Métodos iterativos: método de Gauss/Seidel e método de Jacobi. Representação matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade.
- **Equações Não Lineares:** Introdução. Localização de raízes. Métodos iterativos: Método da Bissecção, Método do Ponto Fixo, Método de Newton, Método da Secante e Método da Corda Falsa. Aplicação a sistemas de equações não lineares: o Método de Newton.
- **Interpolação Polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador de Hermite.
- **Integração Numérica:** Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézios e Simpson simples. Fórmulas dos Trapézios e de Simpson compostas.
- **Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias:** Introdução às equações diferenciais ordinárias. Métodos de Taylor. Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

- **Equações Diferenciais de Derivadas Parciais:** conceitos básicos, método das variáveis separáveis. Formas Canónicas e Problemas de Condição Inicial. Métodos Numéricos baseados em Diferenças Finitas.
- **Programação Não Linear sem restrições:** método de Newton local, globalização do método de Newton com derivadas aproximadas; método de Newton para minimização de funções de n variáveis; métodos quasi-Newton para minimização sem restrições e sistemas de equações não lineares; aspectos computacionais.


MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

- **Por frequência:** A avaliação por frequência está dividida em duas partes, cada uma valendo 10 valores. Cada uma das partes é por sua vez composta por um teste escrito, valendo 6 valores, e um trabalho computacional, correspondente aos 4 valores restantes. O trabalho poderá ser realizado em grupos, com no máximo três alunos, ou individualmente. O aluno fica aprovado por frequência se obtiver pelo menos 3 valores no total de cada uma das duas partes referidas, e se a soma das classificações nelas obtidas for igual ou superior a 10 valores.
- **Por exame:**
 - Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua nota, pode fazer o exame de época normal, que consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, cobrindo toda a matéria dada. O aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores. Existe a possibilidade, caso o aluno tenha tido nota inferior a 5 numa das partes da avaliação contínua, apenas responder a essa parte na prova de exame, sendo-lhe cotada a outra parte com a nota que teve nessa mesma parte na avaliação contínua.
 - Os alunos reprovados na época normal podem-se propor ao exame da época de recurso, que consiste numa prova classificada de 0 a 20 valores, cobrindo toda a matéria dada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Apontamentos da disciplina, da responsabilidade do docente, disponibilizados *online*.
- H. Pina, *Métodos Numéricos*, McGraw-Hill, 1995.
- M. Heath, *Scientific Computing: an Introductory Survey*, McGraw-Hill, 2001.
- R. Burden and J. Faires, *Numerical Analysis*, PWS Publishing Company, 1993.
- R. W. Hamming, *Numerical Methods for Scientists and Engineers*, McGraw-Hill, 1973.
- D. Kahaner et al., *Numerical Methods and Software*, Prentice-Hall, 1989.
- K. Atkinson, *Elementary Numerical Analysis*, John Wiley & Sons, 1993.

O Docente,



(João Manuel Mourão Patrício, Professor Adjunto)