



## Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial

Unidade Curricular: **Modelação e Simulação Matemática**

Ano: 1º

Regime: Semestral (2º)

Ano Lectivo: 2011/2012

Carga Horária Total: 162 horas

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

Créditos (ECTS): 6

Docente: *Professora Adjunta Cristina M. M. Andrade*

---

### OBJECTIVOS:

Pretende-se que os alunos com a disciplina de Modelação e Simulação Matemática adquiram conhecimentos sobre modelos matemáticos, técnicas e métodos para a sua obtenção. Pretende-se ainda que os alunos adquiram competências que permitam:

- a análise de uma situação real sua interpretação e simplificação;
- a concepção e tradução matemática de modelos reais;
- a análise, interpretação e avaliação através de simulação.

### PROGRAMA:

1. **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.
2. **Equações não lineares:** Introdução. Localização de raízes. Métodos iterativos: Método da Bisseção, Método do Ponto fixo, Método de Newton, Método da Secante e Método da Corda Falsa. Aplicação a sistemas de equações não lineares: Método de Newton.
3. **Interpolação polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador de Hermite.
4. **Integração numérica:** Fórmula de Newton-Cotes: Trapézio e Simpson simples. Fórmula dos Trapézios e de Simpson compostas.
5. **Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias:** Introdução às equações diferenciais ordinárias. Método de Taylor. Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

6. **Equações diferenciais de derivadas parciais:** Conceitos básicos, método das variáveis separáveis. Formas canónicas e problemas de condição inicial. Métodos numéricos baseados em diferenças finitas.
7. **Introdução à modelação matemática**

#### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

##### **Avaliação contínua:**

A avaliação contínua é efectuada por intermédio de 2 trabalhos computacionais e por uma frequência. Os trabalhos de grupo a realizar ao longo do semestre poderão ser realizados em grupo (máximo 3 alunos) ou individualmente. A data da sua entrega será acordada ao longo do semestre entre o docente e os discentes. Estes trabalhos terão um peso de 40% no valor da nota final, sendo os 60% resultado da avaliação efectuada na frequência (teste escrito). O aluno fica aprovado se a soma das duas partes (trabalhos de grupo e frequência escrita) for superior ou igual a 10 valores.

##### **Avaliação 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.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- [1] H. Pina: Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 1995.
- [2] M. Heath: Scientific Computing: an Introductory Survey, McGraw-Hill, 2001.
- [3] R. Burden and J. Faires: Numerical Analysis, PWS Publishing Company, 1993.
- [4] R. W. Hamming: Numerical Methods for Scientists and Engineers, McGraw-Hill, 1973.
- [5] D. Kahaner et al.: Numerical methods and Software, Prentice-Hall, 1989.
- [6] K. Atkinson: Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1993.
- [7] S. Heinz: Mathematical Modelling, Springer, 2011.

O Docente,

