

Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial

Unidade Curricular: Modelação e Simulação Matemática

Ano: 1º

Regime: Semestral (2º)

Ano Lectivo: 2012/2013

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. **Princípios da Modelação Matemática:** Estruturas simples e complexas; diferentes tipos de modelos e sua formulação. Modelos discretos e contínuos.
2. **Introdução à programação em Matlab**
3. **Tópicos de métodos numéricos**
 - a. **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.
 - b. **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.
 - c. **Interpolação polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador de Hermite.
 - d. **Integração numérica:** Fórmula de Newton-Cotes: Trapézio e Simpson simples. Fórmula dos Trapézios e de Simpson compostas.
 - e. **Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias:** Introdução às equações diferenciais ordinárias. Método de Taylor. Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta.
 - f. **Equações diferenciais de derivadas parciais:** Conceitos básicos, método das variáveis separáveis. Formas canónicas e problemas de condição inicial. Métodos numéricos baseados em diferenças finitas.
4. **Simulação:** Análise de casos práticos.

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 serão realizados em grupo e não individualmente (máximo 3 a 4 alunos). 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. B. H. Hahn D. T. and Valentine: Essential Matlab for Engineers and Scientists, Academic Press, 5th revised edition, 2012, ISBN-13: 978-0123943989.
2. D. Kahaner et al.: Numerical methods and Software, Prentice-Hall, 1989, ISBN-13: 978-0136272584.
3. Giordano, F. R., Fox, W. P., Horton, S. B. and Weir, M. D.: A First course in Mathematical Modeling, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009, ISBN-10: 0-495- 01159-2
4. H. Pina: Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 1995.
5. K. Atkinson: Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, TBS, 3rd edition, 2003, ISBN-13: 978-9754142747.
6. K. Velten: Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers, Wiley VCH, 2008, ISBN-13: 978-3527407583
7. M. Heath: Scientific Computing: an Introductory Survey, McGraw-Hill Higher Education, 2001, ISBN-13: 978-0071244893.
8. R. Burden and J. D. Faires: Numerical Analysis, Brooks/Cole; International ed. of 9th revised edition, 2010, ISBN-13: 978-0538735643.
9. R. W. Hamming: Numerical Methods for Scientists and Engineers, McGraw-Hill, Dover Publications Inc., 1987, ISBN-13: 989-0486652412.
10. S. Heinz: Mathematical Modelling, Springer, 1st edition, 2011, ISBN-13: 978-3642203107.
11. S. J. Chapman: Matlab Programming for Engineers, Cengage Learning, Nelson Engineering, International edition, 2008, ISBN-13: 978-0495295709.

O Docente,

