



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Curso de Engenharia Química**

**PROGRAMA DA DISCIPLINA DE PRODUÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR**

5º Ano

Ano Lectivo: 2005/2006

Docente: José Manuel Quelhas Antunes, Professor Adjunto

Regime: Semestral (2º)

Carga Horária: 2T+3P

**Objectivos**

A disciplina tem como objectivo estudar as diversas utilizações do computador num processo produtivo, nomeadamente no que respeita à simulação matemática de processos, ao controlo automático de processos e à aquisição de dados do processo.

**Conteúdos programáticos**

1. Simulação matemática de processos.
  - 1.1. Modelação matemática de processos químicos.
    - 1.1.1. Balanços de extensidade.
    - 1.1.2. Teoria de espaço de estados.
    - 1.1.3. Sistemas de parâmetros distribuídos.
    - 1.1.4. Exemplos de modelos matemáticos de processos químicos.
  - 1.2. Métodos numéricos aplicados à Engenharia.
    - 1.2.1. Resolução de equações algébricas.
    - 1.2.2. Resolução de equações diferenciais ordinárias.
    - 1.2.3. Resolução de equações diferenciais às derivadas parciais.
  - 1.3. Ferramentas computacionais – linguagens de programação e *software* específico.
2. Controlo automático de processos.
  - 2.1. Instrumentação em controlo automático de processos.
  - 2.2. Controlo avançado de processos.
    - 2.2.1. Aquisição de dados, amostragem e filtragem.
    - 2.2.2. Controlo digital e controladores programáveis.
    - 2.2.3. Controlo em cascata.
    - 2.2.4. Controlo antecipativo.
    - 2.2.5. Controlo adaptativo.
    - 2.2.6. Controlo de razões, controlo selectivo e controlo inferencial.
  - 2.3. Teoria moderna de controlo.
    - 2.3.1. Controlo óptimo. Controlo DMC.

**Bibliografia**

- 📖 Luyben, W. L., Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, Second Edition, McGraw – Hill, New York (1990)
- 📖 Bequette, B. W., Process Control: Modeling, Design and Simulation, Prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ, (2003).
- 📖 Seborg, D. E., Edgar, T. F., Mellichamp, D. A., Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York (1989).



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Curso de Engenharia Química**

- ☞ Stephanopoulos, G., Chemical Process Control – an Introduction to Theory and Practice, Prentice Hall International, New Jersey (1984).
- ☞ Coughanowr, D. R. Process Systems Analysis and Control, Second Edition, McGraw Hill, New York (1991).
- ☞ Ogata, K. Modern Control Engineering, Third Edition, Prentice Hall International, New York (1997).
- ☞ Astrom, K. J., Wittenmark, B., Computer-Controlled Systems: Theory and Design, Prentice Hall International, New York (1997).
- ☞ Hanselman, D., Littlefield, B., Mastering Matlab 6 – A Comprehensive Tutorial and Reference, Prentice Hall, New Jersey (2001).
- ☞ Coulson, J. M., Richardson, J. F., Tecnologia Química, Volume III, Terceira Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (1982).
- ☞ Joseph, A. S., Ivan, W.D.; Sistemas de retroação e controle (realimentação) McGraw-Hill, São Paulo (1972).
- ☞ Ogunnaike, B. A., Ray, W. H., Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford University Press, Oxford (1994).
- ☞ Smith, C. A., Corripio, A. B., Principles and Practice of Automatic Process Control, John Wiley & Sons, New York (1997).

### **Método de avaliação**

#### *Avaliação contínua*

A avaliação contínua é constituída por três parcelas:

- Teste prático de computação (individual) – peso de 20%.
- Trabalho escrito de dissertação sobre um tema de controlo avançado de processos (em grupo), cuja avaliação incidirá sobre o relatório produzido e sobre a apresentação pública do mesmo (tipo aula) – peso de 30%.
- Trabalho de índole computacional sobre simulação matemática de processos, sobre o qual será realizado um relatório escrito e uma apresentação pública – peso de 50%.

Não obterão dispensa de avaliação final os alunos que não conseguirem um mínimo de 7,5 valores no teste prático.

Não serão admitidos à avaliação final os alunos que não realizarem o trabalho prático computacional referido acima.

#### *Avaliação final*

A avaliação final é constituída por duas parcelas:

- Trabalho de índole computacional realizado para a avaliação contínua – peso de 50%.
- Exame final composto por teste prático de computação e teste escrito – peso de 50% (20% para o teste de computação e 30% para o teste escrito).

Podem dispensar do teste prático do exame final os alunos que tiverem obtido classificação acima de 9,5 valores no teste prático da avaliação contínua e podem dispensar do teste escrito do exame final os alunos que tiverem realizado o trabalho escrito sobre controlo avançado de processos. Nessas situações a classificação dessas parcelas da avaliação final será a que foi obtida em avaliação contínua nesses respectivos itens.

*José Manuel Duellas Antunes*