



Programa da Unidade Curricular

					Ano Lectivo: 2012-2013			
OPTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS					1.º ano 2.º sem 6 ECTS			
Curso de Mestrado em Tecnologia Química								
Carga Horária	Tempo de Trabalho (horas)					Docente	João M. Patrício ⁽¹⁾ e Paula A. G. Portugal ⁽²⁾	
	T	TP	P	PL	Total		Professor Adjunto	Professora Adjunta
	30	14		16	162			

Objectivos

Com a aprovação nesta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

1. Identificar problemas de optimização relativos a processos da indústria química;
2. Formular matematicamente os problemas identificados;
3. Seleccionar uma estratégia adequada à resolução dos problemas formulados;
4. Utilizar *software* de optimização para a resolução dos problemas, fazendo a distinção entre ambientes integrados de resolução de problemas e *solvers* algorítmicos.

Conteúdos Programáticos**PARTE I – Teoria e Métodos Computacionais de Optimização⁽¹⁾****1. Introdução e Motivação (4 horas)**

- (a) Formulação de problemas de optimização linear e não linear no âmbito da tecnologia química;
- (b) Introdução ao *software* GAMS.

2. Programação Linear (16 horas)

- (a) Formas de representação de um programa linear e resolução de programas lineares simples usando o método gráfico;
- (b) Método simplex: fase 1 do método simplex, óptimos alternativos e degenerescência, forma revista do método simplex;
- (c) Dualidade linear: propriedades fundamentais, algoritmo dual-simplex, interpretação gráfica, análise de sensibilidade.
- (d) *Solvers* de programação linear: introdução ao CPLEX e ao MINOS.

Handwritten signatures: JM and P.A.G.

3. Programação Linear Inteira (6 horas)

- (a) Introdução e propriedades fundamentais;
- (b) Método do plano de corte;
- (c) Algoritmos *branch-and-bound*, *branch-and-cut*, *branch-and-price*.
- (d) Uso do ambiente GAMS em Programação Linear Inteira.

4. Programação Dinâmica (4 horas)

- (a) Introdução e propriedades fundamentais;
- (b) Equação de Bellman.

PARTE II – Formulação e Resolução de Problemas de Optimização em Tecnologia Química⁽²⁾

1. Aplicação à Gestão Industrial, à Gestão da Produção e ao *Flowsheeting* (8 horas)

- (a) Selecção de projectos;
- (a) Optimização da produção em unidades industriais sujeita a restrições internas e externas;
- (b) Distribuição óptima de matérias;
- (c) Selecção do *flowsheet* óptimo.

2. Aplicação à Transferência de calor e conservação de energia (6 horas)

- (a) Recuperação de calor ;
- (b) Optimização do projecto de evaporadores de múltiplo efeito;
- (c) Optimização de sistemas geradores de vapor.

3. Aplicação ao Transporte de fluidos (4 horas)

- (a) Diâmetros de tubagens óptimos;
- (b) Minimização do trabalho de compressão adiabática.

4. Aplicação aos Processos de separação (6 horas)

- (a) Optimização do projecto e da operação de colunas de destilação fraccionada;
- (b) Optimização da operação de filtros;
- (c) Optimização da operação de flotadores em série.

5. Aplicação aos Reactores Químicos e Biológicos (8 horas)

- (a) Determinação de tempos de residência óptimos;
- (b) Optimização multiobjectivo da selectividade e do rendimento de um sistema reaccional;
- (b) Optimização de um *thermal cracker*.

Método de Avaliação

A Avaliação contínua terá as seguintes componentes:

- Duas frequências com um peso de 8 valores cada uma;
- Projecto prático/computacional, com um peso de 4 valores.

O aluno obtém aprovação na avaliação contínua se tiver nota mínima de 2,5 valores em cada uma das frequências e de 2 valores no projecto, e se a soma das três componentes for igual ou superior a 9,5 valores.

Caso o aluno não obtenha aprovação decorrente da avaliação contínua, será admitido a exame onde só será aprovado se atingir no mínimo 9,5 valores.

Bibliografia

- Ahuja, R., Magnanti, J. O. (1993) *Network Flows: Theory, Algorithms and Applications*, Prentice-Hall, New Jersey.
- Balakrishnan, V. K. (1995) *Network Optimization*, Chapman & Hall Mathematics.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., and Sherali, H. F. (2009). *Linear Programming and Network Flows*. John Wiley & Sons, New York.
- Forst, W.; Dieter, H. (2010) *Optimization: Theory and Practice*, Springer
- Edgar, T. F., Himmelblau, D. M., Lasdon, L. S. (2001) *Optimization of Chemical Processes*, 2nd edition, McGraw-Hill.
- Hiller, F. S., Lieberman, G. (1989) *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill.
- Murty, K. (1983) *Linear Programming*, John Wiley & Sons.
- Papadimitriou, C. H., Steiglitz, L. (1982) *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*, Prentice-Hall, New Jersey.
- Ramalhete, M., Guerreiro, J., Magalhães, A. (1998) *Programação Linear*, McGraw-Hill, Lisboa.
- Ray, W. H., Szekely, J. (1973) *Process Optimization*, John Wiley & Sons.
- Ravindran, K. M., Ragsdell, K. M., Reklaitis, G. V. (2006) *Engineering Optimization – Methods and Applications*, 2nd edition, John Wiley & Sons.

Tomar, 28 de Janeiro de 2013

Os Docentes,

(João Manuel Patrício)

(Paula Alexandra Geraldês Portugal)