



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: Otimização de Processos Químicos	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Química	SIGLA: FEQUI	
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60

OBJETIVOS

Apresentar conceitos fundamentais para a formulação de problemas de otimização de processos lineares, não lineares, com variáveis contínuas e com variáveis inteiras;
Apresentar os métodos numéricos clássicos de solução de problemas de otimização lineares e não lineares com variáveis contínuas e com variáveis inteiras;
Formular e resolver problemas de otimização de equipamentos e de processos computacionalmente e interpretar os resultados obtidos.

EMENTA

Conceitos básicos e formulação de problemas de otimização; otimização linear sem restrições; otimização não linear unidimensional com restrições; otimização não linear multidimensional com restrições; otimização linear com variáveis inteiras; métodos numéricos de solução de problemas de otimização; aplicações no projeto de equipamentos e de processos da indústria química.

PROGRAMA

1 Introdução

- 1.1 Características gerais de problemas de otimização e aplicações na Engenharia Química
- 1.2 Escopo e hierarquia da otimização
- 1.3 Formulação geral do problema de otimização
 - 1.3.1 A função objetivo
 - 1.3.2 As restrições de igualdade
 - 1.3.3 As restrições de desigualdade
- 1.4 Procedimento geral para a solução de problemas de otimização
- 1.5 Graus de liberdade
- 1.6 Classificação de modelos desenvolvidos para a otimização
- 1.7 Exemplos

2 Conceitos Básicos de Otimização

- 2.1 Funções contínuas
- 2.2 Funções unimodais e funções multimodais
- 2.3 Funções côncavas e funções convexas

- 2.4 Interpretação da função objetivo em termos da sua aproximação quadrática
- 2.5 Condições necessárias e suficientes para o extremo de uma função sem restrições

3 Otimização Unidimensional

- 3.1 Métodos diretos por eliminação de regiões
 - 3.1.1 Método da seção áurea
 - 3.1.2 Método da busca binária
 - 3.1.3 Implementação computacional dos métodos diretos
- 3.2 Métodos indiretos
 - 3.2.1 Método de Newton
 - 3.2.2 Métodos quasi Newton
 - 3.2.3 Métodos de aproximação polinomial
 - 3.2.4 Implementação computacional dos métodos indiretos
- 3.3 Estudo de casos
 - 3.3.1 Pressão em evaporadores de dois efeitos
 - 3.3.2 Razão de refluxo de colunas de destilação

4 Otimização Multidimensional

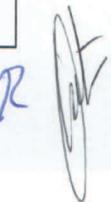
- 4.1 Métodos diretos
 - 4.1.1 Método da busca aleatória
 - 4.1.2 Método das direções conjugadas
 - 4.1.3 Método de Powell
- 4.2 Métodos indiretos
 - 4.2.1 Método do gradiente
 - 4.2.2 Método do gradiente conjugado
 - 4.2.3 Método de Newton
 - 4.2.4 Método da secante
- 4.3 Programas computacionais para a solução de problemas de otimização multidimensional
- 4.4 Estudo de casos
 - 4.4.1 Sistema de reatores químicos em série
 - 4.4.2 Redes de trocadores de calor
 - 4.4.3 Sistemas com reação separação e reciclo

5 Programação Linear

- 5.1 Definições básicas
- 5.2 Dualidade em programação linear
- 5.3 Análise de sensibilidade
- 5.4 Método Simplex
 - 5.4.1 Primeira solução viável
 - 5.4.2 Forma padrão
- 5.5 Método do ponto interior
- 5.6 Programas computacionais para a solução de problemas de programação linear
- 5.7 Estudo de casos
 - 5.7.1 Minimização de custos de distribuição e de transporte de produtos químicos
 - 5.7.2 Mistura de resíduos radioativos para vitrificação

6 Programação Não Linear

- 6.1 Definições básicas
- 6.2 Programação quadrática
- 6.3 Relaxação lagrangeana
- 6.4 Funções penalidade
- 6.5 Programação linear sequencial
- 6.6 Gradientes reduzidos generalizados
- 6.7 Programação quadrática sequencial
- 6.8 Programas computacionais para a solução de problemas de programação não linear



6.9 Estudo de casos

6.9.1 Mistura de resíduos radioativos para vitrificação

7 Programação Linear Inteira Mista

7.1 A formulação do problema

7.2 Métodos Branch and Bound usando relaxações LP

7.3 Princípio dos métodos dos planos de corte

7.4 Programas computacionais para a solução de problemas de programação linear inteira mista

7.5 Estudo de casos

7.6 Scheduling aplicado à produção em indústrias químicas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIEGLER, L. T. **Nonlinear programming: concepts, algorithms and applications to chemical processes.** [S.I.]: SLAM Series on Optimization, 2010.

EDGAR, T. F.; HIMMELBLAU, D. M.; LASDON, L. S. **Optimization of chemical processes.** Boston: McGraw-Hill, 2001.

TURTON, R. et al. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DIWEKAR, I., **Introduction to applied optimization.** 2. ed. [S.I.]: Springer Optimization and its Applications, 2008. v.22.

HAUG, E. J.; CHOI, K. K., KOMKOV, V. **Design sensitivity analysis of structural systems.** [S.I.]: Academic Press, Inc., 1986.

PAPALAMBROS, P. Y., WILDE, D. J. **Principles of optimal design:** modeling and computation. [S.I.]: Cambridge Univ. Press, 1998.

RAO, S. S. **Engineering optimization: theory and practice.** [S.I.]: John Wiley and Sons, 2009.

VANDERPLAATS, G. N. **Numerical optimization techniques for engineering design with applications.** Boston: McGraw-Hill, 1984.

APROVAÇÃO

13/07/2015

Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Ricardo Amâncio Malagoni

- Coordenador do Curso de Graduação em
Engenharia Química - Portaria R N° 240/2014

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

13/07/2015

Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Valéria Viana Murata

Diretora da Faculdade de Engenharia
Química-Portaria R N° 671/09

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica