

## CURSO DE MESTRADO EM Construções Metálicas



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - ESCOLA DE MINAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Disciplina: <b>Otimização Estrutural I</b>	Carga Horária: <b>45</b>	Código: <b>CIV 733</b>
Responsável: <b>Prof. Dr. Francisco de Assis das Neves</b> <b>Prof. João Batista de Sousa Júnior</b>	Instituição: <b>DECIV/EM/UFOP</b>	

### Ementa

1. Conceitos Básicos em Programação Matemática
2. Introdução à Programação Linear
3. Otimização sem Restrição
4. Classificação e Caracterização dos Métodos de Otimização
5. Introdução à Programação Não-Linear
6. Formulação do Problema de Programação Matemática
7. Aplicação de Algoritmos de Otimização para Solução dos Problemas de Engenharia Estrutural.

Assinatura:

Ouro Preto, de de 2003.

\_\_\_\_\_  
Presidente do Colegiado de Pós-Graduação em Engenharia Civil

## PROGRAMA ANALÍTICO

Unidades e Assuntos	Ref. Bibliogr.	Nº Aulas
<p>1. Conceitos Básicos em Programação Matemática</p> <p>1.1. Definições e terminologia.</p> <p>1.2. Formulação geral de um problema de programação: linear, não-linear, quadrática, convexa;</p> <p>1.3. Estudo das Funções;</p> <p>1.4. Condições necessárias e suficientes (funções sem restrição);</p> <p>1.5. Definições e propriedades de um problema de programação convexa;</p> <p>1.6. Aproximação de funções</p> <p>1.7. Condições de otimalidade ( problema com restrições)- condições necessárias e suficientes de Kunh- Tucker.</p> <p>2. Introdução à Programação Linear</p> <p>2.1. Formulação do problema; teoremas da programação linear;</p> <p>2.2. O problema de programação linear na forma padrão; conversão do problema geral para a forma padrão; soluções possíveis para o problema de programação linear; solução básica; variáveis de folga, variáveis artificiais; forma matricial do problema de programação linear;</p> <p>2.3. O método simplex; descrição do algoritmo smplex; passos do algoritmo simplex;</p> <p>2.4. Exemplo de programa comercial- Lindo;</p> <p>2.5. A programação linear com método para solução do problema de programação não-linear, dualidade em programação linear;</p> <p>2.6. Exemplos de aplicação de programação linear.</p> <p>3. Otimização sem Restrição</p> <p>3.1. Minimização de funções de uma variável (minimização unidimensional): o método da seção àurea; determinação de limites da solução;</p> <p>3.2. Minimização de funções de várias variáveis ( minimização multimensional): métodos de busca;</p> <p>3.3. Idéia geral usada nos métodos de otimização; os passos do algoritmo de otimização;</p> <p>3.4. Métodos de ordem zero: busca randômica; método de Powell</p> <p>3.5. Método de primeira ordem: método dos gradientes; métodos dos gradientes conjugados;</p> <p>3.6. Métodos de segunda ordem: método de Newton; método quase-Newton;</p> <p>3.7. Normalização das variáveis, critérios de convergência.</p> <p>4. Classificação e Caracterização dos Métodos de Otimização</p> <p>4.1. Técnicas de minimização não restringida seqüencial (métodos indiretos): método de penalidades; método das barreiras; métodos do lagrangeano aumentado;</p> <p>4.2. Métodos Diretos:</p> <p>i) extensão de técnicas de otimização sem restrição: métodos das direções viáveis, método do gradiente projetado; método do gradiente reduzido/generalizado;</p> <p>ii) algoritmos tipo-aproximação: programação linear seqüencial; programação quadrática seqüencial; método do gradiente reduzido.</p> <p>5. Introdução à Programação Não-Linear</p>		

## PROGRAMA ANALÍTICO

Unidades e Assuntos	Ref. Bibliogr.	Nº Aulas
<p>5.1. Estrutura comum de resolução dos algoritmos de otimização para problemas de programação não-linear;</p> <p>5.2. As condições de otimalidade: condições necessárias e suficientes de Kunh-Tucker; representação geométrica das condições de Kunh-Tucker; representação geométrica das direções viáveis;</p> <p>5.3. Os métodos de otimização para problemas de programação não-linear com restrição</p> <p>6. Formulação do Problema de Programação Matemática</p> <p>6.1. Passos para desenvolvimento da formulação do problema de engenharia;</p> <p>6.2. Definição das variáveis de decisão; definição da função objetivo; definição do conjunto de restrições;</p> <p>6.3. Definições de variáveis num problema de otimização de geometria, topologia e de forma.</p> <p>7. Aplicação de Algoritmos de Otimização para Solução dos Problemas de Engenharia Estrutural</p> <p>7.1. Formulação e resolução de problemas típicos da engenharias estrutural aplicando os algoritmos de otimização.</p>		

## Bibliografia

Nº da Referência	Título	Autor(es)
01	Numerical Optimization Technique for Engineering Design- with Applications, McGraw-Hill Book Company, New York, 1984.	vandeplaats, G. N.
02	Optimum Structural Design, McGraw-Hill, Inc., USA, 1981.	Kirsch, U.
03	Elements of Structural Optimization – Martinus Nijhoff Publishers, Boston, 1985.	Haftka, R. T. e Kamat, M. P.
04	Nonlinear Programming- Analysis and Methods, Prentice-Hall, Inc. – Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.	AVRIEL, M.
05	Nonlinear Programming – Teory and Algorithms, Jonh Wiley & Sons, Inc., New York, 1979.	BAZARAA, M. S. E SHETTY, C. M.
06	Aplied Nonlinear Prgramming, McGraw-Hill Book Company, New York, 1972.	HIMMELBLAU, D. M.
07	Optimization of Chemical Process, McGraw-Hill Book Company, New York, 1988.	EDGAR, T. F. E HIMMELBLAU, D.M
08	Introduction to Nonlinear Optimization- A Problem Slving Approach, Elsever Science ublishing Co. Inc, New York, 1978.	WISMER, D. A; CHATTERGY, R.
09	Nonlinear Optimization, The English Universities Press Limited, London, 1972.	DIXON, L. C. W.
10	Methods of Nonlinear Programming, Recent Advances in Mathematical Programming, R. L. Graves and P. Wolffe (eds), 1963.	WOLFE, P.
11	Introdução á programação Linear, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, Rio de Janeiro, 1997.	PUCCINI, A. de L.
12	Practical Optimization, Academic Press Inc., Londres, 1981.	GILL, P.E.; MURRRAY,W; WRIGHT M.H. NOVAES, A. G.
13	Métodos de Otimização – Aplicações aos transportes, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1978.	BUNDAY, B. D.
14	Basic Optimization Methods, Edward Arnold (Publishers) Ltda, London, 1984.	MATEUS, G. R. E LUNA, H.P.L.
15	Programação Não-Linear, V Escola de Computação, Belo Horizonte, 1986.	LUENBERGER, D. G.
16	Introduction to Nonlinear Progrmming, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., - London, 1984.	HOOKE, R. E JEEVES, T.A.
17	“Direct Search” Solution of Numerical and Statistical Problems”, Journal of the Association for Computing Machinery, Vol. 8, nº. 119, pp 212-229, 1961.	OLIVEIRA, P.R.
18	Introdução á programação Não-Linear, I Escola Brasileira de Otimização (EBO), Rio de Janeiro, 1989.	CONH, M.Z.; DINOVTZER, A.S.
19	“Applications of Structural Optimization”, Journal of Structural Engineering, Vlo. 120, nº. 2, 1994.	COHN, M.Z.; LOUNIS, Z.
20	“ Optimal Design of Structural Concrete Bridge Systems”, Journal of Structural Engineering, Vol.120, nº9, 1994.	

