



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: PM066	COMPONENTE CURRICULAR: Otimização de Sistemas Mecânicos	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: Faculdade de Engenharia Mecânica – Programa de Pós-Graduação		SIGLA: PPG-EM
CH TOTAL TEÓRICA: 60	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60

OBJETIVOS

- Apresentar conceitos, nomenclaturas, classificação e técnicas empregadas para o tratamento de problemas de otimização irrestritos e restritos;
- Discutir a concepção conceitual dos métodos determinísticos e não-determinísticos;
- Apresentar o conceito de otimização multi-objetivo;
- Implementar rotinas computacionais para a resolução de sistemas matemáticos e de engenharia.

EMENTA

Apresentação de aspectos gerais na formulação do problema de otimização mono e multi-objetivo, abrangendo a definição do vetor de funções objetivo, restrições, bem com aplicações práticas em matemática e engenharia. Introdução às técnicas de otimização determinísticas e não-determinísticas. Apresentação de técnicas para o tratamento de restrições. Aplicações utilizando softwares disponíveis na literatura para a resolução de sistemas de matemática e engenharia.

PROGRAMA

1 Introdução à Otimização

- 1.1 Características gerais de problemas de otimização e aplicações em engenharia e áreas afins
- 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 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

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

5 Programação Linear

- 5.1 Definições básicas
- 5.2 Dualidade em Programação Linear
- 5.3 Análise de Sensibilidade
- 5.4 Método Simplex
- 5.5 Estudo de casos

6 Programação Não Linear

- 6.1 Definições básicas
- 6.2 Programação Quadrática
- 6.3 Funções Penalidade
- 6.4 Programação Linear Sequencial
- 6.5 Gradientes Reduzidos Generalizados
- 6.6 Programação Quadrática Sequencial
- 6.7 Programas computacionais para a solução de problemas de Programação Não Linear
- 6.8 Estudo de casos

7 Introdução à Otimização Multi-objetivo

- 7.1 Definição e formulação do problema otimização multi-objetivo, enfatizando conceitos, nomenclaturas, interpretação matemática e física, bem como das restrições
- 7.2 Definição do Critério de Dominância de Pareto e de métricas consideradas no problema de otimização multi-objetivo
- 7.3 Estudos de Casos

8 Introdução aos Métodos Não-Determinísticos

8.1 Conceção conceitual, características gerais (vantagens e desvantagens) que os diferenciam dos métodos determinísticos

8.2 Apresentação de alguns dos seus principais representantes (Algoritmos Genéticos e Evolução Diferencial)

8.3 Estudos de casos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DEB, K. **Multi-Objective optimization using evolutionary algorithms**. John Wiley & Sons, 2001.

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

GOLDBERG, D. E. **Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning**. Addison-Wesley Professional, 1989.

MICHALEWICZ, Z., DEB, K., SCHMIDT, M., STIDEN, T. **Evolutionary algorithms for engineering applications**. John Wiley & Sons, 1999.

OSYCZKA, A. **Multicriterion optimization in engineering with fortran programs**. England: Ellis Horwood Limited, 1984.

PRICE, K., STORN, R. M., LAMPINEN, J. A. **Differential evolution: a practical approach to global optimization**, Natural Computing Series, Springer, 2005.

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

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HAUPT, R.L. AND HAUPT, S.E.; **Practical genetic algorithms**; John Wiley & Sons, 1998.

LOBATO, F. S.; STEFFEN Jr, V. **Multi-Objective optimization problems concepts and self-adaptive parameters with mathematical and engineering applications**, ISBN 978-3-319-58565-9, 160 pages, Springer International Publishing, 2017.

PAPALAMBROS, P.Y., WILDE, D.J.; **Principles of optimal design – modeling and computation**; Cambridge Univ. Press, 1998.

TURTON, R.; BAILIE, R. C.; WHITING, W. B.; SHAEIWITZ, J. A. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**, Prentice-Hall, 1998.

SILVA NETO, A. J.; BECCENERI, J. C. **Técnicas de inteligência computacional inspiradas na natureza: aplicação em problemas inversos e transferência radiativa**. SBMAC, 2012.

VAN-LAARHOVEN, P. J., AARTS, E. H. **Simulated annealing: theory and applications**, Springer, 1987.

ARTIGOS CIENTÍFICOS.

APROVAÇÃO

____/____/____

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

____/____/____

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica