



Disciplina: Otimização em Projeto Mecânico	Código: EMC 410157
Área(s) de Concentração: Análise e Projeto Mecânico	
Carga Horária Total: 30h	Nº de Créditos: 2
Teórica: 30h	Classificação: Normal
Prática: -	Bimestre (s): 1º e/ou 3º
Prof. Eduardo Alberto Fancello, D.Sc.	

Pré-requisitos:

Código	Disciplina
---	----

Ementa:

A disciplina tem como objetivo o estudo dos conceitos matemáticos e técnicas numéricas de otimização voltadas ao projeto mecânico, com ênfase na melhoria de desempenho estrutural. Não obstante este seja o foco de aplicação, as ferramentas conceituais são suficientemente gerais para serem compreendidas e aplicadas em outras áreas da engenharia. A disciplina está dividida em duas partes. A primeira tem a proposta de apresentar os conceitos teóricos mínimos necessários para solução de casos práticos e ter uma visão abrangente do problema de otimização. A segunda parte completa esta primeira visão com novos conceitos teóricos, algorítmicos e casos clássicos de aplicação.

Programa:

1. Introdução. Problema de projeto ótimo. Variáveis de projeto, função desempenho, objetivo, restrição. Classificação: Problemas lineares, não lineares. Com restrições, sem restrições. Resolução gráfica.
2. Formato geral. Mínimo local/global. Teorema Weierstrass. Diferenciabilidade. Gradiente, hessiano. Serie de Taylor. Funções quadráticas. Problemas sem restrição. Condições de otimalidade baseada em curvas. Exemplos.
3. Programação matemática. Conceitos básicos de algoritmos. Algoritmos para minimização sem restrições. Direção de descida. Busca unidimensional: biseção, secante, Newton, aproximação quadrática, Golden-Search.
4. Métodos de busca de direção. Newton. Quase Newton. Gradiente Conjugado.
5. Incorporação de restrições. Penalização. Barreiras, Penalizacao externa.
6. Formulação de problemas de ótimo em mecânica dos sólidos. Análise de sensibilidade (cálculo de gradiente) em problemas lineares. Formulação discreta. Método direto e adjunto. Exemplos
7. Análise de sensibilidade em problemas não lineares.
8. Condições de otimalidade com restrições de igualdade e desigualdade. Condições de K-K-T.
9. Convexidade. Dualidade. Exemplos.
10. Programação linear. Simplex.
11. Métodos para minimização com restrições. Lagrangeanos Aumentados. Programação Linear Seqüencial. Programação Quadrática seqüencial.
12. Otimização estrutural topológica.
13. Algoritmos Genéticos.

Critério de Avaliação:

2 Provas + Trabalho final envolvendo programação e solução de problema.

Bibliografia:

- *Introduction to Optimum Design*, Jasbir Arora, McGraw-Hill, 2004.
- *Métodos Computacionais de Otimização*, Martinez M., Santos S., IMECC-UNICAMP, 1995.
- *Practical Genetic Algorithms*, Randy L. Haupt, Sue Helen Haupt, John Wiley & Sons, 2004.
- *Nonlinear Programming* – M.S. Bazaraa, C.M. Shetty, John Wiley & Sons, 1993.
- *Homogenization & Structural Topology Optimization*, Hassani B., Hinton E., Springer Verlag 1999.
- *Optimization of Structural Topology Shape and Material*, Bensoe M.P. Springer Verlag 1995.
- *Parameter Sensitivity Analysis in Nonlinear Mechanics*, Kleiber M., Antúnez, H., Hien T.D., Kowalczyk P. John Wiley & Sons, 1997.