

PMR-5215 – Otimização Aplicada ao Projeto de Sistemas Mecânicos

Docentes:

Prof. Dr. Emílio Carlos Nelli Silva
email: ecnsilva@usp.br

Prof. Dr. Thiago Martins
email: thiago@usp.br

Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos – Sala MS-06

Objetivo

Introduzir a teoria de otimização que permite projetar sistemas mecânicos de forma mais eficiente segundo um dado critério desejado. Além dos métodos de otimização tradicionais, será introduzido o método de otimização topológica de formulação recente, de aplicação em otimização de estruturas e que tem demonstrado grande aplicação no meio acadêmico e industrial atualmente. O curso compreende não somente a introdução teórica dos métodos, mas também, a sua aplicação computacional através do uso de softwares comerciais nos exercícios. Extensão dos conceitos para outras áreas da engenharia serão estimuladas.

Tópicos abordados no curso

- 1) Introdução aos conceitos de otimização (variáveis de projeto, função objetivo, restrições, etc..), conceito de funções multiobjetivo, formulação do problema de otimização (13/03) – Emílio;
- 2) Solução de problemas de otimização usando cálculo diferencial e cálculo variacional (20/03 e 27/03) – Emílio;
- 3) Definição de Multiplicadores de Lagrange e problemas MinMax (03/04) – Thiago;
- 4) Condições Kuhn-Tucker (KKT) de optimalidade, conceitos de problemas convexos e dualidade (10/04) – Thiago;
- 5) Métodos de programação matemática: programação linear, métodos para solução de problemas de otimização sem restrições (métodos de ordem zero, primeira ordem e segunda ordem), métodos para solução de problemas de otimização com restrições (métodos de penalização e Lagrange) (17/04 e 24/04) – Thiago;
- 6) Métodos de Programação Linear Sequencial e Quadrática Sequencial (08/05) – Thiago;
- 7) Análise de sensibilidade de um sistema: métodos analíticos, semi-analíticos e numéricos para o cálculo de sensibilidade em otimização (15/05 e 22/05) – Emílio;
- 8) Aspectos práticos da otimização na Engenharia Mecânica e Mecatrônica e Introdução à Otimização Topológica (29/05) – Emílio;

Método de Avaliação

- 1) Exercícios (grupos de 2 alunos - uso do software Python, Scilab ou Matlab) - nota **M1**;
- 2) Prova (**05/06**) - nota **M2** – Thiago

Média Final: $MF = 0,4 * M1 + 0,6 * M2$

A frequência mínima é de 75%; alunos que se ausentarem por mais de três aulas serão reprovados.

Horário

Segundas-feiras das 17:00hs às 20:00hs **Homepage (Moodle USP):** <https://edisciplinas.usp.br>

Bibliografia

- “Elements of Structural Optimization”, Raphael T. Haftka e ZaferGürdal, Solid Mechanics and its Applications, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1995.
- Garret N. Vanderplaats, “Numerical Optimization Techniques for Engineering Design: With Applications”, McGraw-Hill, New York, EUA, 1984.
- “Mathematical Techniques for Engineers and Scientists”, Larry C. Andrews e Ronald L. Phillips, SPIE Press, Washington, EUA, 2003.
- Apostila: <http://sites.poli.usp.br/d/pmr5215/notas.html>