

COQ-897 – Otimização de Processos

CARÁTER: Eletiva

CARGA HORÁRIA: 45 horas

CRÉDITOS: 03

PRÉ-REQUISITOS:

RESPONSÁVEL: Prof. Argimiro R. Secchi

SÚMULA/EMENTA: Fundamentos teóricos. Busca univariável e multivariável com e sem restrições. Métodos estocásticos e determinísticos. Programação linear e não-linear. Programação mista. Otimização de processos dinâmicos: Métodos variacionais e controle preditivo. Algoritmos de otimização e aspectos computacionais. Programação dinâmica e heurística. Aplicações a equipamentos e processos químicos.

OBJETIVOS: Capacitar os alunos na compreensão e uso das mais diversas técnicas de otimização de processos.

PROGRAMA:

1. Formulação de Problemas
 - 1.1 Aplicações
 - 1.2 Nomenclatura
 - 1.3 Procedimento geral
 - 1.4 Dificuldades encontradas
2. Conceitos Básicos
 - 2.1 Mínimos e máximos
 - 2.2 Condições para otimalidade
 - 2.3 Convexidade
 - 2.4 Formas funcionais
 - 2.5 Álgebra vetorial
3. Otimização Sem Restrição
 - 3.1 Métodos de busca monovariável e multivariável
 - 3.2 Métodos estocásticos
 - 3.3 Métodos analíticos (métrica variável)
4. Programação Linear (LP)
 - 4.1 Fundamentos
 - 4.2 Método simplex
 - 4.3 Método do ponto interior
5. Programação Não-Linear (NLP)
 - 5.1 Programação Quadrática (QP)

- 5.2 Teoria da dualidade
- 5.3 Relaxação lagrangeana
- 5.4 Gradientes reduzidos generalizados (GRG)
- 5.5 Funções penalidade
- 5.6 Programação quadrática seqüencial (SQP)
- 5.7 Otimização multiobjetivo
- 6. Programação Mista
 - 6.1 Programação dinâmica
 - 6.2 Programação mista linear e inteira (MILP)
 - 6.3 Programação mista não-linear e inteira (MINLP)
- 7. Otimização de Processos Dinâmicos
 - 7.1 Formulação da função objetivo e restrições
 - 7.2 Princípio do Mínimo de Pontryagin
 - 7.3 Controle ótimo
 - 7.4 Controle Preditivo

MÉTODO DE TRABALHO: aulas teórico-práticas em laboratório de computação com a participação interativa dos alunos, tendo disponível um computador por aluno.

PROCEDIMENTOS E/OU CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO: avaliação baseada em trabalhos individuais extra-classe e apresentação oral de um trabalho de conclusão da disciplina.

BIBLIOGRAFIA:

- Pontryagin, L.S., Boltyanskii, V.G, Gamkrelidze, R.V. & Mishchenko, E.F. The Mathematical Theory of Optimal Processes, John Wiley & Sons, 1962.
- Schechter, R.S. The Variational Method in Engineering, McGraw-Hill, 1967.
- Beveridge, G.S.G. & Schechter, R.S. Optimization: Theory and Practice, McGraw-Hill, 1970.
- Himmelblau, D.M. Applied Nonlinear Programming, McGraw-Hill, 1972.
- Bazaraa, M.S. & Shetty, C.M. Nonlinear Programming, John Wiley & Sons, 1979.
- Minoux, M. Mathematical Programming. Theory and Algorithms, John Wiley & Sons, 1986.
- Fletcher, F. Practical Methods of Optimization, John Wiley & Sons, 1987.
- Edgar, T.F. & Himmelblau, D.M. Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.
- Floudas, C.A. Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications, Oxford Press, 1995.
- Lewis, F.L. & Syrmos, V.L. Optimal Control, John Wiley & Sons, 1995.
- Papageorgiou, M. Optimierung, Oldenbourg Ed., 1996.
- Biegler, L.T., Grossmann, I.E., Westerberg, A.W. Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, Inc., 1997.
- Nocedal, J. & Wright, S. J. Numerical Optimization, Springer, 1999.
- Bonnans, J. F., Gilbert, J. C., Lemaréchal, C. & Sagastizábal, C.A. Numerical Optimization, Springer, 2003.
- Ruszczyński, A. Nonlinear Optimization, Princeton University Press, 2006
- Nonlinear Programming: Concepts, Algorithms, and Applications to Chemical Processes – L. T. Biegler – SIAM, 2010.