

COQ-790 – Análise de Sistemas de Engenharia Química

CARÁTER: Obrigatória

CARGA HORÁRIA: 45 horas

CRÉDITOS: 03

RESPONSÁVEL: Prof. Argimiro R. Secchi

SÚMULA/EMENTA: Introdução à modelagem matemática de processos. Obtenção de modelos lineares invariantes no tempo. A representação entrada/saída no domínio do tempo (contínuo e discreto) e das transformadas de Laplace e Z para sistemas lineares. A representação no espaço de estados. Introdução à Otimização. Análise de sensibilidade. Reações em batelada e reações em reatores tubulares. Natureza não linear dos sistemas químicos. O comportamento complexo dos sistemas dinâmico.

OBJETIVOS: apresentar e usar as metodologias necessárias à análise do comportamento dinâmico (e estático) de processos e operações (sistemas) da engenharia química.

PROGRAMA:

1. Introdução à análise
2. Modelagem matemática
 - 2.1 Conceitos básicos
 - 2.2 Modelos típicos em engenharia de processos
 - 2.3 Classificação de modelos
 - 2.4 Formas de representação de modelos dinâmicos
3. Representações entrada/saída no domínio do tempo
 - 3.1 Integral de convolução
 - 3.2 Somatório de convolução
4. Representações entrada/saída no domínio transformado
 - 4.1 Transformada de Laplace
 - 4.2 Transformada Z
 - 4.3 Inversão de funções transformadas
 - 4.4 Função de transferência
 - 4.5 Função de transferência de pulsos
5. Análise de funções de transferência
 - 5.1 Respostas a perturbações típicas dos sistemas contínuos
 - 5.2 Respostas de sistemas típicos de baixa ordem
 - 5.3 Efeito da localização das raízes no plano complexo
 - 5.4 Comportamento dos sistemas discretos no tempo
 - 5.5 Estabilidade
6. Respostas na frequência
7. Decomposição em valores e vetores singulares

8. Representação no espaço de estados
 - 8.1 Conceito de estados
 - 8.2 Sistemas dinâmicos
 - 8.3 Representação de estado para sistemas discretos
 - 8.4 Sistemas de dados amostrados
 - 8.5 Diagonalização
 - 8.6 Solução geral no domínio do tempo
 - 8.7 Controlabilidade e observabilidade
 - 8.8 Realizações
 - 8.9 Transformações no espaço de estados
9. Comportamento dinâmico complexo
 - 9.1 Movimento no espaço de estado
 - 9.2 Atratores e bifurcações
10. Introdução à otimização
 - 10.1 Formulação de problemas de otimização
 - 10.2 Conceitos básicos e condições de otimalidade
 - 10.3 Otimização dinâmica
11. Análise de sensibilidade

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 duas provas individuais.

BIBLIOGRAFIA:

- Friedly, J.C. Dynamic Behavior of Processes, Prentice Hall, 1972.
- Finlayson, B.A. Nonlinear Analysis in Chemical Engineering, McGraw Hill, 1980.
- Rice, J. R. Numerical Methods, Software and Analysis, McGraw-Hill, 1983.
- Davis, M.E. Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1984.
- Denn, M., Process Modeling, Longman, New York, 1986.
- Ogunnaike, B.A. & Ray, W.H., Process Dynamics, Modeling, and Control, Oxford Univ. Press, New York, 1994.
- Rice, R.R. & Do, D.D. Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1995.
- Bequette, B.W. Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation, Prentice Hall, 1998.
- Edgar, T.F., Himmelblau, D.M., Lasdon, L.S. Optimization of Chemical Processes, MacGraw-Hill, 2001.