

EQE 478 - Modelagem e Dinâmica de Processos

Crédito: 04

Carga Horária Total: 60h

Carga Horária Teórica: 60h

Carga Horária Prática: 00

Requisitos:

Obrigatório:

Recomendado:

Tipo:

Disciplina obrigatória para o curso de Engenharia Química, Engenharia de Bioprocessos e Engenharia de Alimentos.

Objetivo:

Introduzir conceitos de modelagem estática e dinâmica pela aplicação de leis fundamentais e métodos empíricos para simulação de processos e operações químicas e bioquímicas.

Ementa:

Modelagem matemática de processos químicos. Balanços de massa e energia. Sistemas simples e multicomponentes. Modelos estáticos. Parâmetros agrupados e parâmetros distribuídos. Modelos dinâmicos: sistemas lineares. Respostas de sistemas lineares e perturbações. Análise frequencial. Sistemas discretos no tempo. Modelos não-lineares. Balanços populacionais.

Programa:

1. Modelagem matemática de processos químicos. Conceitos de modelagem e simulação. Métodos e técnicas modernas de simulação. Classificação e usos de modelos na engenharia química. (2 h)
2. Balanços de massa e energia. Aplicação de leis fundamentais de conservação a estados permanentes e estados transientes. Obtenção de modelos macroscópicos por balanços de massa, energia e quantidade de movimento. (5 h)
3. Modelos Estáticos de operações e processos. Simulação e métodos de resolução de modelos estáticos. (4 h)
4. Parâmetros agrupados e parâmetros distribuídos. Aplicações em processos químicos e bioquímicos. (2 h)
5. Modelos Dinâmicos: Sistemas Lineares. Técnicas de Linearização. Técnicas de perturbação. Transformada de Laplace. Conceito de Funções de Transferência e Diagramas de Blocos. Álgebra de Diagrama de Blocos. Sistemas Lineares de 1^a e 2^a ordem. Sistemas Lineares combinados e com tempo morto. (16 h)

6. Respostas de Sistemas Lineares a perturbações. Análise de perturbações degrau, rampa e pulso. Aplicações a processos químicos e bioquímicos. (5 h)
7. Análise freqüencial. Análise em freqüência de processos simples e sistemas combinados. Diagramas de Bode e Nyquist. Aplicações. (6 h)
8. Identificação de processos. Métodos de determinação de parâmetros. Identificação de processos no domínio de freqüência. Aplicações a processos químicos e bioquímicos. (5 h)
9. Análise de sistemas discretos no tempo. Sinais de amostragem. Conversão de modelos contínuos para discretos no tempo. Transformada Z. Dinâmica de sistemas discretos no tempo. (4 h)
10. Modelos não-lineares. Simulação. Ferramentas e métodos de resolução de modelos dinâmicos em computadores. (3 h)
11. Estabilidade de Sistemas Dinâmicos. Critérios de estabilidade. Planos de fase e diagramas de bifurcação. (3 h)
12. Balanços populacionais. Formulação de modelos de balanços populacionais. Funções de nascimento e morte. Solução de problemas populacionais. (5 h)

Bibliografia:

1. BEQUETTE, B.W. (1998) Process Dynamics. Modeling, Analysis and Simulation. Prentice-Hall.
2. SEBORG, D.E.; EDGAR, T.F.; MELLICHAMP, D.A. (1989) Process Dynamics and Control. John Wiley & Sons.
3. HIMMELBLAU, D.M. & BISCHOFF, K.B. "Process Analysis and Simulation". John Wiley, 1976.
4. HOLLAND, C.D. & LIAPIS, A.I. "Computer Methods for Solving Dynamic Separation Problems". McGraw-Hill, 1983.
5. LJUNG, L.; GLAD, T. Modeling of Dynamic Systems. PTR Prentice Hall, 1994
6. LUYBEN, W.L. "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers". McGraw-Hill, 1990
7. VALDMAN, B. Dinâmica e Controle de Processos. Tórculo Artes Gráficas, 2000
8. RAMKRISHNA, D. Population Balances. Theory and Applications to Particulate Systems in Engineering. Academic Press, 2000.

atualizada em julho de 2005