



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: **MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS BIOQUÍMICOS**

PERÍODO: CURSO: Pós-Graduação em Engenharia Química FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA

Código: PEQ029 Carga Horária 60 Créditos 04 Obrigatória € Optativa

REQUISITOS (Disciplinas pré ou có-requisitos, n. de créditos, outros):

OBJETIVOS DA DISCIPLINA (Ao final do curso o aluno será capaz de:)

- Desenvolver e aplicar modelos matemáticos para crescimento de microrganismos e formação de produtos em unidades de processos bioquímicos.
- Simular o comportamento estacionário e dinâmico de operações industriais.
- Estimar parâmetros de modelos matemáticos não-lineares.

EMENTA DO PROGRAMA

Introdução à modelagem de processos bioquímicos. Balanços diferenciais. Balanços estacionários e dinâmicos. Modelos concentrados e distribuídos. Modelos de tanques de biorreação em estado estacionário. Modelos de tanques de biorreação não estacionários. Modelos de biorreatores tubulares de reação em meio pseudo-homogêneo. Modelos de biorreatores tubulares empacotados com partículas finitas. Modelos estacionários e dinâmicos a parâmetros distribuídos. Técnicas de otimização aplicadas a bioprocessos para estimativa de parâmetros do modelo.

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, J.E.; OLLIS, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. 2nd. ed. McGraw-Hill Book Company, 1986.
- VILLADSEN, J., MICHELSEN, M. L., Solution of Differential Equation Models by Polynomial Approximation, Prentice Hall, 1978.
- WYLIE, C. R., BARRET, L. C., Advanced Engineering Mathematics, McGraw Hill, 1985.
- BIRD, B. et al., Transport Phenomena, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2001.
- LUYBEN, W. L., Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers, 2nd. Ed., McGraw Hill, 1989.
- EDGAR, T. and HIMMELBLAU, D., Optimization of Chemical Processes, McGraw Hill, 2001.
- DAVIS, M. E., Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1984.
- WANG, D. I. C. et al. Fermentation and Enzyme Technology, John Wiley & Sons, New York, 1979.
- RICE, R. G e DO, D. D. Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1995.
- DUNN, Irving J. et alii, Biological reaction engineering; dynamic modeling fundamentals with simulation examples, 2003.
- NIRMALAKHANDAN, N., Modeling tools for environmental engineers and scientists, 2002

DATA 24 / 09 /2009



Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Carla Eponina Hori
Coordenadora do PPGEQ/UFU

DATA 24 / 09 /2009



DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

- 1- Conceitos básicos de modelagem e simulação.
 - 1.1- Tipos de modelos: Dinâmico e Estacionário, Determinístico e Estocástico, Linear e Não Linear, Concentrados e Distribuídos.
- 2- Formulação de Modelos Matemáticos de Processos Bioquímicos
 - 2.1- Classificação dos modelos matemáticos
 - 2.1.1- Modelos fenomenológicos estruturados e não-estruturados
 - 2.1.2- Modelos empíricos.
- 3- Aplicação de métodos numéricos na resolução de modelos fenomenológicos:
 - 3.1- Modelos de tanques de biorreação em estado estacionário.
 - 3.2- Modelos de tanques de biorreação não estacionários
 - 3.3- Modelos de biorreatores tubulares de reação em meio pseudo-homogêneo.
 - 3.4- Modelos de biorreatores tubulares empacotados com partículas finitas.
 - 3.5- Modelos estacionários e dinâmicos a parâmetros distribuídos.
 - 3.6- Simulação de processos bioquímicos: Estudo de casos
- 4- Técnicas de Otimização Aplicadas a Bioprocessos
 - 4.1- Estimativa de Parâmetros de Modelos Não-Lineares.
 - 4.2- Conceitos Básicos de Otimização
 - 4.2.1- Funções Côncavas e Convexas
 - 4.2.2- Matriz Hessiana
 - 4.2.3- Programação Quadrática Sucessiva
 - 4.2.4- Método de Newton
 - 4.2.5- Método do Gradiente
 - 4.2.7- Método de Marquardt
 - 4.3- Estudo de Casos