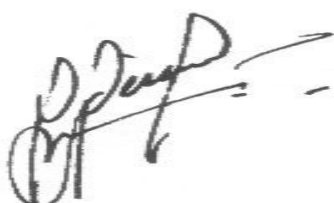


	UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA			
	FICHA DE DISCIPLINA			
DISCIPLINA: ENGENHARIA BIOQUÍMICA AVANÇADA				
PERÍODO:	CURSO: Pós-Graduação em Engenharia Química	FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA		
Código: PEQ009	Carga Horária 60	Créditos 4	Obrigatória ☐	Optativa ☒
REQUISITOS (Disciplinas pré ou có-requisitos, n. de créditos, outros):				
OBJETIVOS DA DISCIPLINA (Ao final do curso o aluno será capaz de:) • Modelar a taxa de reações enzimáticas, levando em conta substrato, inibidores, ativadores, pH e temperatura. • Desenvolver e aplicar modelos matemáticos para crescimento de microrganismos e formação de produtos em processos fermentativos. • Especificar o sistema de agitação e aeração em processos fermentativos. • Analisar e projetar sistemas de reatores em processos batelada, batelada alimentada e contínuo para processos enzimáticos e fermentativos.				
EMENTA DO PROGRAMA Cinética das reações enzimáticas. Cinética dos processos fermentativos. Fermentação descontínua. Fermentação contínua. Agitação e aeração em processos fermentativos. Esterilização do equipamento, do meio e do ar.				
BIBLIOGRAFIA • AIBA, S.; HUMPHREY, A. E. & MILLIS, N. Biochemical Engineering, 2 ed. Academic Press, New York, 1973. • ASENJO, Juan A. & MERCHUK, Jose C., Bioreactor system design, 1995. • BAILEY, J. E. & OLLIS, D. F. Biochemical Engineering Fundamentals, 2 ed. McGraw-Hill, New York, 1986. • BARREDO, Jose Luis, Microbial enzymes and biotransformations, 2005. • BLANCH, HARVEY W., Biochemical engineering / Harvey W. Blanch, Douglas S. Clark. - New York : M. Dekker, c1997. • BOMMARIUS, Andreas S. & RIEBEL, Bettina R., Biocatalysis; fundamentals and applications, 2004. • CAO, Linqiu, Carrier-bound immobilized enzymes; principles, application and design, 2005. • NEESER, Jean-Richard & GERMAN, J. Bruce, Bioprocesses and biotechnology for functional foods and nutraceuticals, 2004. • SHULER, MICHAEL L. Bioprocess engineering : basic concepts / Michael L. Shuler, Fikret Kargi. - 2nd ed. - Upper Saddle River : Prentice-Hall, c2002. • SCHURGEL, K. Bioreaction Engineering. 1 ed. John Wiley & Sons, 1987. • WANG, D. I. C. et alii. Fermentation and Enzyme Technology, John Wiley & Sons, New York, 1979.				
DATA 24 / 09 /2009  Universidade Federal de Uberlândia Profª Drª Carla Eponina Hori Coordenadora do PPGEQ/UFU		DATA 24 / 09 /2009 		

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

- Histórico da Engenharia Bioquímica;
- Interações da Engenharia Bioquímica com outras áreas de conhecimento;
- Aplicações da Engenharia Bioquímica.

CAPÍTULO 2 - ENZIMAS E CINÉTICA DAS REAÇÕES ENZIMÁTICAS

- Noções de química de proteínas;
- Classificação das enzimas segundo a IUPAC;
- Comparação entre enzimas e catalisadores sintéticos;
- Mecanismos de reação enzimáticas;
- Determinação da equação da taxa de reação a partir dos mecanismos;
- Cinética das reações enzimáticas com um e com dois substratos;
- Modulação da atividade enzimática: ativação e inibição;
- Influência do pH e da temperatura na atividade e estabilidade das enzimas.

CAPÍTULO 3 - CATÁLISE ENZIMÁTICA APLICADA

- Fontes industriais de enzimas;
- Produção e purificação das enzimas;
- Principais aplicações industriais de enzimas;
- Imobilização de enzimas;
- Cinética das reações catalisadas por enzimas imobilizadas.

CAPÍTULO 4 - CINÉTICA DOS PROCESSOS FERMENTATIVOS

- Metabolismo microbiano aeróbico e anaeróbico;
- Estequiometria das transformações bioquímicas;
- Modelos de crescimento microbiano;
- Cinética de utilização de substrato para crescimento, manutenção e formação de produtos;
- Cinética de formação de produto associada, não associada e parcialmente associada ao crescimento celular;
- Influência de fatores externos, tais como pH, temperatura, agitação e solubilidade de nutrientes nas taxas de crescimento e de formação de produtos;
- Cinética de destruição de células vegetativas e esporuladas pelo calor e por agentes químicos.

CAPÍTULO 5 - REATORES ENZIMÁTICOS

- Introdução aos processos que utilizam enzimas isoladas;
- Escolha do tipo de reator para reações enzimáticas, baseada na cinética da reação;
- Análise dos reatores enzimáticos ideais (batelada, PFR e CSTR) para reações com cinética tipo Michaelis-Menten e para cinética com inibição;
- Reatores para enzimas imobilizadas;
- Operação de reatores enzimáticos;
- Exemplos de reatores enzimáticos industriais.

CAPÍTULO 6 - PROJETO E ANÁLISE DE REATORES BIOLÓGICOS

- Reatores para processos biológicos;
- Processos fermentativos em batelada;
- Processos fermentativos em batelada alimentada;
- Análise do tipo de reator segundo a cinética de crescimento (auto catalítico) e formação de produto;

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA: (Continuação...)

- Processos de fermentação contínuos;

- Fermentação contínua com um reator CSTR sem reciclo de células-balanços materiais e equações de projeto;
- Análise do reator CSTR com reciclo de células-balanços materiais e equações de projeto;
- Análise do sistema de reatores CSTR em série, sem e com reciclo de células-balanços materiais e equações de projeto;
- Processos fermentativos em reatores tubulares e reatores torre;
- Comparação do desempenho dos processos batelada, batelada alimentada e contínuo em termos de produtividade e volume de reator;
- Esterilização dos equipamentos de fermentação;
- Esterilização dos meios de fermentação;
- Esterilização do ar em processos fermentativos aeróbicos.

CAPÍTULO 7 - TRANSPORTE DE OXIGÊNIO EM PROCESSOS FERMENTATIVOS

- Introdução
- Fatores que interferem na velocidade de resfrição microbiana;
- Transferência de oxigênio e respiração microbiana;
- Reatores agitados e aerados para processos fermentativos;
- Agitação de líquidos Newtonianos;
- Agitação de líquidos não-Newtonianos;
- Agitação de líquidos aerados;
- Transferência de oxigênio em sistemas agitados e aerados.

CAPÍTULO 8 - AMPLIAÇÃO DE ESCALA EM PROCESSOS FERMENTATIVOS

- Introdução;
- Critérios de ampliação de escala;
- Bases para os métodos de ampliação de escala;
- Comparação entre os vários métodos de ampliação de escala.