



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Projeto de Biorreatores		Período: 9º		Currículo: 2018	
Docente Responsável: Flávia Donária Reis Gonzaga		Unidade Acadêmica: DQBIO			
Pré-requisito: Cinética e Cálculo de Biorreatores, Transferência de massa		Co-requisito: não há			
C.H. Total: 72h	C.H. Prática: 0h	C.H. Teórica: 72h	Grau: Bacharelado	Ano: 2024	Semestre: 1º
EMENTA					
Reatores multifásicos. Difusão gás-líquido em biorreatores. Aspectos de transporte de massa em reatores e biorreatores com catálise heterogênea. Reatores com enzimas e células imobilizadas (leito fixo e leito fluidizado). Filmes biológicos. Reatores não-isotérmicos. Modelos para caracterização de biorreatores reais. Escalonamento de Biorreatores (<i>scale up e scale down</i>).					
OBJETIVOS					
Proporcionar fundamentação teórica para a especificação de biorreatores reais, levando em consideração aspectos multifásicos dos biorreatores, operações não-isotérmicas e variação de escala.					
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO					
1) Reologia em biorreatores 2) Transferência de massa em biorreatores 3) Transferência de calor em biorreatores 4) Projeto de biorreatores aerados 4.1) Biorreatores aerados mecanicamente: Biorreatores ideais para células e enzimas livres; Biorreatores contínuos com reciclo de células; Batelada alimentada; Associação de biorreatores 4.2) Biorreatores pneumáticos: Biorreator de coluna de bolhas; Biorreator <i>airlift</i> 4.3) Imobilização de células e enzimas 4.4) Biorreatores para células e enzimas imobilizadas: Biorreator de leito fixo e de leito fluidizado 5) Mudança de escala (<i>scaleup e scaledown</i>) 6) Projeto de reator não isotérmico em regime estacionário 6.1) Balanço de energia 6.1) CSTR com troca térmica 6.2) CSTR adiabático 6.1) PFR com troca térmica 6.2) PFR adiabático 6.3) Conversão de equilíbrio adiabático 6.4) Temperatura ótima de alimentação 6.5) Múltiplos estágios estacionários 7) Projeto de reator não isotérmico em regime não estacionário 7.1) Balanço de energia em estado não estacionário 7.2) PFR em regime não estacionário 7.3) CSTR em regime não estacionário 7.4) Reator batelada em estado não estacionário					
METODOLOGIA DE ENSINO					
A disciplina será ministrada com aulas teórico-expositivas dos tópicos do conteúdo programático, discussão de artigos científicos, trabalhos em grupo e seminários. O atendimento extraclasse será realizado nas segundas-feiras, de 17h às 18:30h e nas quartas-feiras, de 15:30h às 17h.					

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O controle de frequência se dará através de chamada durante as aulas, utilizando o SIGAA para registro (SIGAA – Aluno – lançar frequência).

A disciplina terá 4 atividades avaliativas:

AV1: Avaliação teórica (Tópicos 1, 2 e 3) – peso 2,5

AV2: Avaliação teórica (Tópicos 4 e 5) – peso 2,5

AV3: Avaliação teórica (Tópicos 6, 7) – peso 2

AV4: Seminário (Tópicos 4 e 5) – peso 3

$$\text{Nota final (NF): } NF = \frac{(2,5 AV 1 + 2,5 AV 2 + 2 AV 3 + 3 AV 4)}{10}$$

Aprovação: NF igual ou superior a 6,0 pontos e mínimo de 75% de frequência.

Prova substitutiva: para o aluno com mínimo de 75% de frequência, que não obteve NF para provação e $4 \leq NF < 6$. Trabalho individual referente a atividade de menor nota, considerando-se o peso atribuído a mesma. Prevalecerá a maior nota.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FOGLER, H. S. Elementos de Engenharia das Reações Químicas. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Químicas. São Paulo: Blucher, 2007.
3. FROMENT, G. F., BISCHOFF, K. B. Chemical Reactor Analysis and Design. 2ª ed. New York: Wiley & Sons, 1990.
4. SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Blücher, 2001, vol. 2.
5. DORAN, P. M.; Bioprocess Engineering Principles, Academic Press; 1ª Edição, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. NIELSEN, J. H. E; VILLADSEN, J.; LIDÉN, G. Bioreaction Engineering Principles. 2ª ed. New York: Kluwer Academic, 2003.
2. SHULER, M. L.; KARGI, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. 2ª ED. SADDLE RIVER, NJ: PRENTICE-HALL, 2008.
3. COULSON, J. M. Chemical Engineering: Chemical and Biochemical Reactors and Process Control. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier Science & Technology, 1994, Vol. 3.
4. HILL, C.G. An Introduction to Chemical Engineering: Kinetics and Reactor Design. New York: John Wiley & Sons, 1977.
5. SCHMAL, M. Cinética Homogênea Aplicada a Cálculo de Reatores. Rio De Janeiro: Guanabara Dois, 1982

Aprovado pelo Colegiado em / /

Profª Flávia Donária Reis Gonzaga

Daniela Leite Fabrino
Coordenadora do Curso de Engenharia de Bioprocessos



Emitido em 29/02/2024

PLANO DE ENSINO N° PE PB 2024/1/2024 - CEBIO (12.50)

(N° do Documento: 335)

(N° do Protocolo: 23122.006798/2024-06)

(Assinado digitalmente em 04/03/2024 09:32)

DANIELA LEITE FABRINO

COORDENADOR DE CURSO

CEBIO (12.50)

Matricula: ###497#3

(Assinado digitalmente em 04/03/2024 14:48)

FLAVIA DONARIA REIS GONZAGA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DQBIO (12.26)

Matricula: ###966#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: 335, ano: 2024, tipo: PLANO DE ENSINO, data de emissão: 29/02/2024 e o código de verificação: bc352369ee