



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

| | |
|--------------------|-------------------------------|
| Ano | 2022 |
| Tp. Período | Anual |
| Curso | ENGENHARIA DE ALIMENTOS (100) |
| Disciplina | 1821 - ENGENHARIA BIOQUÍMICA |
| Turma | EAI |

Carga Horária: 68

PLANO DE ENSINO

EMENTA

Cinética química e cálculo de reatores. Cinética enzimática. Cinética de crescimento de microrganismos e consumo de substratos. Tecnologia das fermentações. Biorreatores. Fenômenos de transporte aplicados a bioprocessos. Ampliação de escala. Esterilização. Agitação e mistura. Purificação de bioprodutos. Experimentos em laboratório.

I. Objetivos

- Compreender os principais fenômenos envolvidos na engenharia de bioprocessos;
- Reconhecer a aplicação de micro-organismos e enzimas na indústria química e alimentícia;
- Fornecer ao aluno o conhecimento básico sobre a aplicação da biotecnologia na produção de alimentos.
- Conhecer as teorias cinéticas de processos biológicos e enzimáticos e as tecnologias de biorreatores utilizadas para projetar e otimizar processos biotecnológicos.

II. Programa

- 1.Importância do estudo dos processos bioquímicos no contexto da Engenharia de Alimentos.
- 2.Cinética química
 - 2.1. Mecanismos de reação
 - 2.2. Reações homogêneas em reatores ideais
- 3.Cinética enzimática
 - 3.1.Reação com um substrato
 - 3.2.Equação de Michaelis-Menten
 - 3.3.Reações enzimáticas com inibição
 - 3.4.Efeito do pH e temperatura na atividade enzimática
- 4.Introdução aos bioprocessos e cinética microbiana
 - 4.1. Produtos e micro-organismos de interesse industrial
 - 4.2. Características de uma planta de fermentação
 - 4.3. Cinética de crescimento de micro-organismo
 - 4.4. Cinética de utilização de substratos
 - 4.5. Cinética de síntese de produtos
 - 4.6. Processos descontínuos e contínuos
 - 4.7. Influência dos substratos - Equação de Monod
 - 4.8. Biorreatores ideais
 - 4.9. Modelos cinéticos
 - 4.10.Tecnologia das fermentações: fermentação submersa, sólida e semi-sólida.
- 5.Reatores Bioquímicos
 - 5.1.Produção em batelada
 - 5.2.Produção em batelada alimentada
 - 5.3.Reatores contínuos
- 6.Fenômenos de transporte aplicados a bioprocessos
 - 6.1. Agitação e mistura
 - 6.2. Transferência de oxigênio em biorreatores
 - 6.3. Aumento de escala
 - 6.4. Esterilização
 - 6.4.1.Esterilização pelo uso do calor úmido
 - 6.4.2.Esterilização pelo uso de calor seco
 - 6.4.3.Esterilização do ar
 - 6.4.4.Esterilização de instalações e equipamentos
 - 6.4.5.Morte térmica dos micro-organismos: efeito da temperatura (modelo TDT); valor Z, valor D, Valor F
 - 6.4.6.Esterilização descontínua
 - 6.4.7.Esterilização contínua do meio
- 7.Recuperação e purificação de bioprodutos
 - 7.1.Introdução às operações na recuperação de bioprodutos.
 - 7.2.Remoção de material insolúvel (floculação, flotação, filtração e microfiltração, centrifugação e desintegração celular)
 - 7.3.Isolamento (extração, adsorção)
 - 7.4.Purificação (cromatografia, precipitação, ultrafiltração e eletroforese)
 - 7.5.Acabamento (cristalização e secagem)

III. Metodologia de Ensino

O conteúdo programático será desenvolvido por meio de aulas expositivas e aulas práticas em laboratório. Serão disponibilizados materiais



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

| | |
|--------------------|-------------------------------|
| Ano | 2022 |
| Tp. Período | Anual |
| Curso | ENGENHARIA DE ALIMENTOS (100) |
| Disciplina | 1821 - ENGENHARIA BIOQUÍMICA |
| Turma | EAI |

Carga Horária: 68

PLANO DE ENSINO

de apoio (vídeos e lista de exercícios).

IV. Formas de Avaliação

Serão realizadas duas avaliações teóricas durante o semestre (Peso 7) e listas de exercícios e relatórios de aulas práticas (Peso 3). Ao final do semestre, como forma de recuperação de rendimentos da média semestral (MS), será ofertada uma avaliação de recuperação (AR) que contemplará os conteúdos ministrados no respectivo semestre. A média semestral final (MSF) será obtida por meio da equação $MSF = [(MS + AR) / 2]$.

V. Bibliografia

Básica

SCHMIDELL, Willibaldo et al (Coord.). Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica. São Paulo: Blucher, 2001. v.2. 541 p.
BORZANI, Walter et al. Biotecnologia industrial: fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.1. 254 p.
LIMA, Urgel de Almeida et al (Coord.). Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.3. 593 p.

Complementar

DORAN, Pauline M. Bioprocess engineering principles. London: Elsevier, 2007. 440 p.
AQUARONE, Eugenio; BORZANI, Walter; LIMA, Urgel de Almeida. Biotecnologia. São Paulo: E. Blucher, 1975. 5 v.
WARD, Owen P. Biotecnologia de la fermentacion: principios, procesos e productos. Zaragoza: Acribia, 1989. 274 p.
LEVENSPIEL, Octave. Engenharia das reações químicas. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 563p.
SHULER, Michael L.; KARGI, Fikret. Bioprocess engineering: basic concepts. 2. ed. New York: Prentice Hall PTR, 2008. 554 p.

APROVAÇÃO

Inspetoria: DEALI/G
Tp. Documento: Ata Departamental
Documento: 04/2022
Data: 14/07/2022