



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE PALOTINA

Departamento de Engenharias e Exatas

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Cinética e Cálculo de Biorreatores Código: DEE149

Natureza:
(x) Obrigatória () Semestral () Anual () Modular
() Optativa

Pré-requisito: DEE148 Co-requisito: Modalidade: (X) Presencial /ERE () Totalmente EAD () CH em EAD:

CH Total: 54	Padrão (PD): 18	Laboratório (LB): 36	Campo (CP):	Estágio (ES):	Orientada (OR):	Prática Específica (PE):	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT):	Prática Como Componente Curricular (PCC):
CH Semanal: 4									

Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC) 54

*indicar a carga horária que será à distância. 54

EMENTA

Classificação e tipos de reatores. Dimensionamento, seleção e construção de reatores. Operação e controle. Balanço material. Balanço de energia. Agitação e aeração. Operações assépticas. Variação de escala. Reatores com células imobilizadas. Reatores com enzimas imobilizadas.

JUSTIFICATIVA PARA A OFERTA A DISTÂNCIA

O contexto atual é o de distanciamento social ocasionado pela pandemia do COVID-19. Nele, é necessário evitar o contato presencial mas, ao mesmo tempo, é imprescindível manter o andamento do curso e a possibilidade de que os alunos possam dar continuidade à integralização curricular. A disciplina de Cinética e Cálculo de Biorreatores ao núcleo de conteúdos obrigatórios do curso e ocorre estrategicamente no oitavo semestre do curso, período em que os acadêmicos podem associar de forma mais orgânica com outras disciplina já cursada.

PROGRAMA

- Introdução à disciplina
- Classificação e tipos de reatores.
- Análise do reator batelada
- Balanço material.
- Balanço de energia.
- Análise de outros configurações de reatores
- Agitação e aeração.
- Reatores com células imobilizadas.
- Reatores com enzimas imobilizadas
- Dimensionamento, seleção e construção de reatores.
- Operação e controle.
- Operações assépticas.
- Variação de escala.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver a capacidade aplicação de cinética e cálculo de biorreatores resolução de problemas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1 - Entender os tipos de biorreatores, suas aplicações e particularidades
- 2 - Calcular as variáveis de processo envolvendo biorreatores
- 3 - Dimensionar biorreatores bateladas e ter base para dimensionamento de outros
- 4 -Entender as os procedimentos para operação e controle de um biorreator.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será conduzida na plataforma Google Classroom. As aulas serão ministradas de forma assíncrona com acompanhamento síncrono individual ou em grupo conforme demanda dos discentes.

- O gerenciamento, informes e orientações da disciplina ocorrerão no ambiente virtual do google sala de aula <https://classroom.google.com/>.
- As aulas serão disponibilizadas semanalmente na plataforma.
- As atividades de orientação e acompanhamento ocorrerão por meio dos recursos oferecidos pela plataforma como o mural do Google Classroom e o Google Meeting. Encontros síncronos de orientação/acompanhamento.
- As atividades de programação ocorrerão em linguagem Python utilizando o Google Colab Research, um serviço gratuito hospedado pelo Google para incentivar a pesquisa com programação, Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial. Com essa plataforma o aluno pode executar programas computacionais complexos em qualquer computador ou até celular, uma vez que o processamento ocorre em servidores externos.
- Serão exploradas estratégias de problematização e resolução de problemas em grupos, aproveitando o ambiente virtual.

Para disciplinas com Carga horária EaD detalhar os itens abaixo:

- a) Sistema de comunicação: utilização da plataforma **Google Classroom** para as atividades da carga horária a distância, e disponibilidade por e-mail institucional.
- b) Modelo de tutoria a distância e presencial: a tutoria será realizada pelo professor responsável da disciplina.
- c) Material didático específico: serão utilizadas as bibliografias básica e complementar da disciplina.
- d) Infraestrutura de suporte tecnológico, científico e instrumental à disciplina: O setor possui 03 salas de computação com 24 computadores no Bloco Didático II, outro no Bloco Didático III contendo 43 computadores e ainda um laboratório de *software* livre. A comunidade acadêmica tem disponível nas dependências do Setor Palotina conexão à internet, que é feita pela rede sem fio eduroam.
- e) Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes: no primeiro dia de aula, juntamente com a apresentação do plano de ensino, haverá período disponibilizado para ambientação desses discentes com o ambiente virtual de aprendizagem.
- f) Identificação do controle de frequência das atividades. Para o controle de frequência presencial deverá haver lista de chamada. Nos momentos a distância a participação e a postagem das atividades serão computadas na frequência do discente.
- g) Avaliação: consta no item Formas de Avaliação.
- h) Capacitação: oferta de disciplinas nos períodos de Ensino Remoto Emergencial (ERE).

FORMAS DE AVALIAÇÃO

As avaliações visam verificar a compreensão e evolução dos alunos nos temas discutidos e proporcionar ao aluno o cumprimento dos objetivos propostos.

Serão realizadas duas atividades avaliativas (AV) correspondendo a 40% da total cada. Além disso será considerado a participação (P) nas atividades de propostas durante aula, realização de leituras prévias, discussões em aula, participação em fóruns de discussões correspondendo a 20% da nota final.

$$Nf = 0.4*AV1 + 0.4*AV2 + 0.2*P$$

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Químicas, 3ª ed. Editora Edgard Blücher Ltda, 2000.
FOGLER, H. S. Elementos das Reações Químicas, LTC, 2009.
CIOLA, R. Fundamentos de Catálise, Editora Moderna, 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVEIRA, B. I. Cinética Química das Reações Homogêneas. Editora Edgar Blucher.
KREUZER, H.; MASSEY, A. Engenharia Genética e Biotecnologia. 2ª ed. Editora Artmed, 2002.
BOM, E. P. S. Enzimas em biotecnologia: produção, aplicações e mercado. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 506 p.
NUNHEZ, J. R.; JOAQUIM JR., C. F.; CEKINSKI, E.; URENHA, L. C. Agitação e Mistura na Indústria. Ed. LTC (Grupo GEN), 2007.
GRAY, C. J. Enzyme-catalysed reactions London : Van Nostrand-Reinhold, c1971.364 p.

Professor da Disciplina: **Jamal Abd Awadallak**

Assinatura: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: **Carlos Eduardo Zacarkim**

Assinatura: _____

Cronograma

Data	Conteúdo didático	CH
18/mai	Introdução à disciplina e revisão de programação	6
25/mai	Reator Batelada e outros tipos de biorreatores I	4
01/jun	Balanco de massa	4
08/jun	Balanco de energia	4
15/jun	Reator Batelada Alimentada	4
22/jun	Atividade Avaliativa 1	4
29/jun	Reator CSTR e PBR	4
06/jul	Reator CSTR e PBR	4
13/jul	Reatores especiais	4
20/jul	Efeito da temperatura	4
27/jul	Operação de biorreatores	4
03/ago	Operação de biorreatores	4
10/ago	Atividade Avaliativa 2	4
		54



Documento assinado eletronicamente por **JAMAL ABD AWADALLAK, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/04/2021, às 09:28, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **3443760** e o código CRC **1C633C19**.