



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Laboratório de Engenharia Química III						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química (FEQUI)						
Código:	FEQUI31025	Período/Série:	8º		Turma:	C e D	
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	-	Prática:	45h	Total:	45h	Obrigatória: (x)	Optativa: ()
Professor(A):	Miriam Maria de Resende				Ano/Semestre:	2021/1	
Observações:	A oferta do componente curricular se dará na forma híbrida conforme a Resolução CONGRAD 30/2011, a Resolução CONGRAD 25/2020 e a Resolução CONGRAD 32/2021						

2. EMENTA

Experimentos de caráter interdisciplinar em: Processos Bioquímicos (Determinação de Parâmetros cinéticos, Influência do pH e da temperatura de reação enzimática), Microbiologia (Preparação de meios de cultura, repique e visualização de microrganismos) e Fenômenos de Transporte de massa (Determinação de coeficiente convectivo, determinações de coeficientes de difusão de eletrólitos e de mistura binária).

3. JUSTIFICATIVA

Consolidar inúmeros conceitos estudados nas disciplinas teóricas por meio de práticas experimentais conduzidas em laboratório, sob a orientação e supervisão de um professor.

4. OBJETIVO

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Criar a oportunidade do treinamento prático na aplicação dos conceitos teóricos estudados nas disciplinas de Engenharia Bioquímica e Fenômenos de transferência de massa.

Objetivos Específicos:

- Desenvolver o senso prático inerente ao engenheiro;
- Coletar, analisar e tratar dados experimentais;
- Acompanhar na prática os conceitos importantes das disciplinas teóricas estudadas;

- Desenvolver uma autonomia no que diz respeito à obtenção de dados experimentais não disponíveis na literatura;
- Exercitar a prática da escrita na elaboração de relatórios técnicos.

5. PROGRAMA

Primeiro Módulo: Engenharia Bioquímica

Prática I- Parâmetros cinéticos de reação enzimática.

Prática II- Influência do pH na atividade enzimática.

Prática III- Influência da temperatura na atividade enzimática.

Segundo Módulo: Transferência de Massa

Prática IV- Coeficiente convectivo de transferência de massa.

Prática V- Coeficiente de difusão em mistura binária de gases.

Prática VI- Difusividade em eletrólitos.

Terceiro Módulo: Microbiologia

Prática VII – Preparação de meios de cultura

Prática VIII - Técnicas de manutenção de culturas (repiques).

Prática IX - Observação de Microrganismos ao Microscópio- Preparação a fresco e pela técnica do Gram.

6. METODOLOGIA

As técnicas de ensino incluem aulas expositivas, exposições dialogadas, vídeo aulas, demonstrações, fóruns de discussão etc realizados individualmente ou em grupo, distribuídos em momentos síncronos e assíncronos, além de seminários proferidos pelos discentes, com ampla discussão de temas pertinentes a ementa proposta.

Informações de acordo com a Resolução nº 7/2020 do Conselho de Graduação:

a) *Atividades síncronas: 1350 min (50%)

*Horários das atividades síncronas: As atividades síncronas serão realizadas, a saber, na sexta-feira entre 7h10 e 10h30-Turma C e 10:40 e 12h20 Turma D. Os recursos utilizados para o desenvolvimento de aulas síncronas serão plataformas digitais, Webconf, Google Meet ou Microsoft Teams. Os roteiros, relatórios e materiais adicionais necessários serão depositados na Plataforma Moodle UFU.

c) * Será disponibilizado um horário de atendimento remoto semanal, após a apresentação do conteúdo das aulas práticas apresentadas, para sanar dúvidas, sendo esta participação facultativa por parte dos discentes.

d) * Carga-horária prática: 45 horas

*Descrição da realização: Em todo o conteúdo serão desenvolvidas aplicações práticas remotas (de forma assíncrona), a partir de material didático preparado pelos docentes como a documentação das práticas experimentais (resultados coletados, fotos e vídeos) que serão disponibilizados (via moodle) para que os

discentes preparem os seminários e relatórios. O início de cada módulo consistirá de exposição dialogada para instruções e esclarecimentos acerca dos procedimentos experimentais, análises de dados e discussão a serem realizados pelos discentes.

e) *Como e onde os discentes terão acesso às referências bibliográficas: As literaturas serão compostas por endereços web de arquivos que ilustram os conteúdos abordados. A busca livre de referências na web também será permitida incentivando o uso de sites de instituições conceituadas, além de bibliotecas digitais de universidades.

A Tabela 1 sumariza as atividades remotas previstas.

Tabela 1 – Cronograma atividades práticas remotas

Data	Atividades	Carga horária Síncrona (min)	Carga horária Assíncrona (min)
03/12	Apresentação da disciplina, forma de avaliação e apresentação do Módulo I Leitura do Plano de ensino e Vídeo Aula 1 – Apresentação do professor e da disciplina; Atividade 1 – Questionário sobre expectativas e perguntas motivadoras Contrato Didático; Acolhimento dos alunos, Apresentação e Discussão do Plano de Ensino AARE (Programa, metodologia e sistema de avaliação) - Elaboração e consolidação do Contrato didático -	150	-
10/12	Apresentação Módulo I - Parte A (Curva de Calibração) e tratamento e discussão dos resultados experimentais Parte A1 (Curva de Determinação de Parâmetros cinéticos) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
17/12	Apresentação Módulo I - Parte B ("Influência do pH na atividade enzimática) e tratamento e discussão dos resultados experimentais)	100	50
07/01	Apresentação Módulo I - Parte C ("Influência da temperatura na atividade enzimática) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
14/01	Seminários Módulo I	150	-
21/01	Entrega relatório Módulo I - Apresentação Módulo II - Parte A (Coeficiente convectivo de transferência de massa) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50

04/02	Apresentação Módulo II - Parte B (Coeficiente de difusão em gases) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
11/01	Apresentação Módulo II - Parte C (Difusividade em líquidos) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
18/02	Seminários Módulo II	150	-
25/02	Entrega de Relatórios do Módulo II - Apresentação Módulo III - Parte A (Preparação de meios de cultura) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
04/03	Apresentação Módulo III - Parte B (Técnicas de manutenção de culturas (repiques)	100	50
11/03	Apresentação Módulo III - Parte C Observação de Microrganismos ao Microscópio- Preparação a fresco e pela técnica do Gram) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	50
18/03	Aula alternativa- Microbiologia	100	50
21/03	Seminário Módulo III	150	-
01/04	Consolidação e e Entrega do Relatório		150
Total		1600	650

7. AVALIAÇÃO

Ressalta-se que as atividades avaliativas serão realizadas em grupo de alunos, mediante apresentação de seminários (síncrono – via plataformas digitais) e entrega de relatórios relacionados às atividades práticas (assíncrono – moodle). O aluno será avaliado com relação ao conteúdo assimilado durante o curso.

Informações de acordo com a Resolução nº 7/2020 do Conselho de Graduação:

- a. Datas e horários da avaliação: As atividades avaliativas individuais serão realizadas preferencialmente no horário de aula. Horas adicionais poderão ser utilizadas pelo discente.

Seminário discente 1 (14/01/2022), Seminário discente 2 (18/02/2022), Seminário discente 3 (21/03/2022), Relatório Mod I (21/01/2022), Relatório Mod II (25/02/2022); Relatório Mod III (01/04/2022).

A nota final (NF) será estabelecida segundo o critério:

NF: 0,40 (Média dos Seminários) + 0,60 (Média dos relatórios).

- b. Critérios para a realização e correção das avaliações: Para atingir a nota máxima nas atividades propostas, o discente precisa utilizar o conteúdo disponibilizado mostrando assertividade conforme gabarito formulado.
- c. Validação da assiduidade dos discentes: Nas atividades síncronas, a comprovação da participação estará vinculada ao registro da presença *online*. Nas atividades assíncronas a assiduidade será comprovada pela entrega da atividade requerida dentro dos prazos estabelecidos.

Os critérios para registro de assiduidade serão:

- Participar de pelo menos 75% de todas as atividades síncronas
 - Realizar, no mínimo, 75% das atividades remotas (assíncronas)
- d. Especificação das formas de envio das avaliações pelos discentes, por meio eletrônico: As avaliações serão enviadas via moodle.

8. BIBLIOGRAFIA

Cada experimento possui um "roteiro base" o qual menciona a sua bibliografia específica.

Básica

KATOH, S.; YOSHIDA, F. Biochemical Engineering: A Textbook for Engineers, Chemists and Biologists. Hoboken: John Wiley Profession, 2009.

SCHMIDELL, W; LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial: Fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.1.

SCHMIDELL, W; LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial: Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.2.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

INCROPERA, F. P. e DeWITT, D. P. "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa", 5ª Ed., Editora LTC, 2003.

Complementar

CLARK, D. S.; BLANCH, H. W. Biochemical engineering. New York: Marcel Dekker. 1997.

SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. D. Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria. Caxias do Sul: EDUCS, 2002.

SHULER, M. L.; KARGI, F. Bioprocess Engineering: basic concepts. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 2002.

STANBURY, P. F; WHITAKER, A.; HALL, S. J. Principles of fermentation technology. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

PERRY, J.; PERRY, R.; GREEN, D. Perrys chemical engineers handbook. 8. ed. New York: McGrawHill, 2008.

BORZANI, W., SCHMIDEL, W., AQUARONE, E., LIMA, U. Biotecnologia Industrial. Edgar Blucher, v.4, 2001, 522p.

CUSSLER, E. L. Diffusion: mass transfer in fluid systems. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 1997.

<https://www.ableweb.org/biologylabs/wp-content/uploads/volumes/vol-6/10-miller.pdf>

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Miriam Maria de Resende, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/11/2021, às 15:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3168822** e o código CRC **A0EC9024**.