



PLANO DE ENSINO – 2024/1

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA 5531	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I	08216A	04	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Maria Alice Prado Cechinel	maria.cechinel@ufsc.br

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EQA5313	Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento
EQA5416	Fenômenos de Transferência I

EQUIVALENTES
ENQ1531 ou ENQ5531

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
Engenharia Química

EMENTA
Desenvolvimento de práticas de laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias, com montagem, medição e análise dos resultados.

OBJETIVOS
Objetivo geral: Consolidar conhecimentos em Fenômenos de Transferência I (Mecânica dos Fluidos), Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento e Fenômenos de Transferência II (Transferência de Calor) através de execução de práticas em laboratório. Objetivos específicos: Ao término da disciplina, é esperado que o aluno alcance as seguintes competências de aprendizado: 1. Compreender os mecanismos e características fundamentais das operações unitárias estudadas, destacando seus significados físicos nos processos industriais; 2. Desenvolver habilidades práticas no manuseio de equipamentos utilizados nas operações unitárias, promovendo o trabalho em equipe e incentivando a iniciativa na resolução de problemas; 3. Capacitar o aluno para projetar e desenvolver experimentos que integrem conhecimentos teóricos relacionados aos fundamentos dos fenômenos de transferência e operações unitárias,



visando a aplicação prática desses conhecimentos na resolução de problemas reais;

4. Identificar as operações unitárias mais adequadas para determinados fins industriais e solucionar problemas comuns encontrados na indústria química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Realização de experimentos nos domínios de Fenômenos de Transferência de Quantidade de movimento, de calor e de massa, Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento, de Calor e de Massa.

Estão previstas a realização dos seguintes tópicos:

- a. Introdução: Apresentação da disciplina e Tratamento de dados experimentais
- b. Tópico 1: Experimento de Número de Reynolds Crítico - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- c. Tópico 2: Experimento de Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- d. Tópico 3: Experimento de Perda de Carga em Meios Porosos - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- e. Tópico 4: Experimento de Ensaio de Fluidização - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- f. Tópico 5: Experimento de Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- g. Tópico 6: Experimento de Transferência de Calor por Convecção Forçada - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- h. Tópico 7: Experimento de Curva característica de uma Bomba Centrífuga - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.
- i. Tópico 8: Experimento de Ensaio de Sedimentação - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

Aula	Conteúdo
15/mar	Apresentação do Plano de Ensino. Introdução à Análise de Dados Experimentais. Definição das Equipes.
22/mar	Apresentação dos experimentos: E1 (Determinação do Número de Reynolds Crítico) E2 (Perda de Carga em Leito Poroso). Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E1 Equipe 2: Experimento E2
29/mar	FERIADO



05/abr	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos e Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E2 Equipe 2: Experimento E1
12/abr	Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas Experimentos E1 e E2
19/abr	Entrega dos relatórios e planilhas de cálculo - Experimentos E1 e E2 Apresentação dos experimentos: E3 (Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos) E4 (Ensaio de Fluidização) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E3 Equipe 2: Experimento E4
26/abr	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos e Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E4 Equipe 2: Experimento E3
03/mai	Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas Experimentos E3 e E4
10/mai	Entrega dos relatórios e planilhas de cálculo - Experimentos E3 e E4 Apresentação dos experimentos: E5 (Associação de Bombas Centrífugas) E6 (Ensaio de Sedimentação) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E5 Equipe 2: Experimento E6
17/mai	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos e Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E6 Equipe 2: Experimento E5
24/mai	Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas Experimentos E5 e E6
31/mai	DIA NÃO LETIVO Entrega dos relatórios e planilhas de cálculo - Experimentos E5 e E6
07/jun	Apresentação dos experimentos: E7 (Condução e Convecção Natural em Barras Cilíndricas) E8 (Transferência de Calor por Convecção Forçada) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E7 Equipe 2: Experimento E8
14/jun	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos e Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E8 Equipe 2: Experimento E7 Sorteio dos temas dos seminários
21/jun	Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas Experimentos E7 e E8



28/jun	Entrega dos relatórios - Experimentos E7 e E8 Apresentação dos Seminários
05/jul	Data disponível para apresentação de seminários, em caso de excepcionalidade na data anterior.
12/jul	Entrega das notas

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aulas: As aulas serão teórico-práticas. Em cada início de aula, o professor apresentará os objetivos de cada experimento, uma revisão da parte teórica abordada na prática e o funcionamento básico de cada equipamento para a coleta dos dados. Além disso, haverá encontros pré-agendados dedicados à análise dos dados experimentais, permitindo discussões detalhadas antes da entrega do relatório final.

Atividades: As atividades realizadas na disciplina serão em grupo, abrangendo a elaboração e submissão de relatórios e planilhas de dados referentes a cada prática realizada, além da realização de seminários sobre temas a serem determinados ao longo do semestre. O relatório deverá ser elaborado e entregue ao professor em formato .docx, acompanhado da planilha eletrônica em formato .xlsx, devidamente organizada para fácil compreensão. A formatação do relatório deverá seguir as normas de elaboração apresentadas no modelo disponível no Moodle.

Controle de frequência: A frequência do(a) aluno(a) será avaliada pela presença em aula verificada por lista de chamada.

Sistema de comunicação: A comunicação aluno(a)-professora ocorrerá de forma presencial durante as aulas e via Moodle ou e-mail.

Modelo de tutoria presencial: Os alunos poderão solicitar encontros para tutoria presencial mediante agendamento, nas terças-feiras e sextas-feiras entre 15h30 e 17h.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O desempenho do(a) aluno(a) na disciplina será avaliado pelo conjunto de:

- Oito (8) práticas presenciais em grupo, cujo desempenho será avaliado a partir do relatório e da planilha de análise de dados;
- Um (1) seminário em grupo, cujo desempenho será avaliado seguindo os itens:
 - Fundamentação Teórica (2,0 pontos);
 - Discussão do tema (2,0 pontos);
 - Conclusões (2,0 pontos);
 - Clareza e postura (2,0 pontos);
 - Apresentação do material (2,0 pontos)

A nota média dos relatórios e planilhas de análise de dados (MP) será calculada como: **MP = $\Sigma \text{NR} / \text{N}$** , em que NR (Nota dos relatórios) e N (Número de Práticas).

A nota final (NF) da disciplina será: **NF = $\text{MP} \times 0.7 + \text{S} \times 0.3$** , em que S é a nota do seminário.



Prazos de entrega dos relatórios/planilhas de dados:

- Os relatórios e planilhas de cálculo deverão ser postados no ambiente virtual Moodle de acordo com as datas estabelecidas pelo professor após cada prática;
- O atraso na entrega dos documentos nas datas previstas será penalizado com a subtração de 1,0 ponto/dia de atraso.

Rendimento do aluno (de acordo com Res 17/CUn/97):

- Se $NF \geq 6,0$ e frequência suficiente, o aluno está aprovado.
- Se $3,0 < NF < 5,5$, o aluno poderá fazer avaliação de recuperação (REC).
- Se $NF < 3,0$ ou frequência insuficiente, o aluno está reprovado.

A Recuperação (REC) será uma avaliação individual e presencial composta por todos os tópicos estudados na disciplina:

- Se $(NF + REC)/2 \geq 6,0$ o aluno está aprovado.
- Se $(NF + REC)/2 < 6,0$ o aluno está reprovado.

Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a seis ($\geq 6,0$) e tiver frequência suficiente, ou seja, presença mínima de setenta e cinco por cento ($\geq 75\%$).

Nova Avaliação:

A frequência nas datas de realização das práticas e a participação na apresentação dos seminários é **obrigatória**:

- Em caso de **ausência justificada** no dia de realização do experimento, o estudante poderá participar normalmente das atividades de análise de dados (entrega de planilha) e apresentação de seminário.
- Em caso de **ausência justificada** na data de apresentação do seminário, o estudante poderá realizar uma avaliação substitutiva. Esta avaliação será efetuada com consulta ao material e envolverá os conceitos teóricos e interpretação de resultados envolvidos em todas as práticas.
- Em caso de **ausência sem justificativa** nas datas de realização dos experimentos e/ou apresentação de seminários, as notas da planilha e seminário referente ao experimento será zero.

Para solicitar uma segunda avaliação ou revisão, o aluno deverá formalizar pedido na Secretaria do Departamento. Conforme Resolução nº 017/CUn/1997, Art. 74, o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o pedido de segunda avaliação por meio de requerimento ao chefe de departamento, junto à Secretaria Integrada de Departamentos (SID) dentro do prazo de 3 dias úteis a contar da data da realização da avaliação. É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos como, por exemplo: atestados médicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Cada experimento possui um roteiro básico que indica a bibliografia específica correspondente. Todos os roteiros dos experimentos serão disponibilizados no ambiente virtual Moodle.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., Fenômenos de Transporte, Editorial Reverte S.A 1980.

Welty, J.R., Wilson, R.E. and Wicks, C.E., Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, Inc., 1976.

Cussler, E.L., Diffusion - Mass Transfer in Fluid Systems, - Cambridge University Press, 1984.od,
T.K.,Pigford, R.L. and Wilke, C.R., "Mass Transfer", MC Graw Hill Kogakusha, 1975.

Cremasco, M. A., Fundamentos de Transferência de Massa, Editora da UNICAMP, 1998.

McCabe, Smith, Harriott, I. Unit. Operations of Chemical Engineering Fourth Edition, McGraw-Hill,1985.

Foust, Wenzel, Clump, Maus, Andersen. Princípios das Operações Unitárias 2ª ed., Guanabara Dois, 1982.

OBSERVAÇÕES

Plano de ensino sujeito a alterações.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento