



## **PLANO DE ENSINO – 2021/2**

<b>IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>TURMA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>	<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
EQA5531	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I	08216A	04	72

<b>PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>	<b>CONTATO</b>
Bruno Francisco Oechsler	b.oechsler@ufsc.br

<b>PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
EQA5313	Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento
EQA5416	Fenômenos de Transferência II

<b>EQUIVALENTES</b>
ENQ1531 <b>ou</b> ENQ5531

<b>CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
ENGENHARIA QUÍMICA

<b>EMENTA</b>
Desenvolvimento de experimentos <b>virtuais</b> em laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias, com montagem, medição e análise dos resultados.

<b>OBJETIVOS</b>
<p>GERAL:</p> <p>Fornecer fundamentos em aplicações relativas à parte teórica ministrada nas disciplinas de Fenômenos de Transferência I (Mecânica dos Fluidos), Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento e Fenômenos de Transferência II (Transferência de Calor), a partir de experimentos virtuais.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar experimentos para determinar o número de Reynolds crítico;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a perda de carga em acessórios hidráulicos;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a curva característica de bombas centrífugas;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a velocidade mínima de fluidização em leito poroso expansível, bem como determinar a perda de carga associada ao escoamento de fluido neste leito;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a perda de carga associada ao escoamento de fluido em leito poroso fixo;</li><li>• Realizar experimentos para determinação dos coeficientes de transferência de calor em barras e por circulação forçada de ar;</li><li>• Realizar experimentos para determinação da velocidade de sedimentação e analisar os métodos empregados;</li><li>• Realizar experimentos para determinar as propriedades de tortas de filtração.</li></ul>

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Introdução ao Laboratório  
Experimento 1 (E1): Determinação do Número de Reynolds Crítico  
Experimento 2 (E2): Associação de Bombas Centrífugas  
Experimento 3 (E3): Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos  
Experimento 4 (E4): Perda de Carga em Leito Poroso  
Experimento 5 (E5): Ensaios de Fluidização  
Experimento 6 (E6): Ensaios de Sedimentação  
Experimento 7 (E7): Filtração à Vácuo com Formação de Torta  
Experimento 8 (E8): Transferência de Calor por Condução em Barras de Seção Circular Uniforme e Convecção Natural  
Experimento 8 (E9): Transferência de Calor por Convecção Forçada  
Seminários dos Experimentos

<b>Aula</b>	<b>Conteúdo</b>
1 29/10 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Introdução ao Laboratório Virtual, Apresentação do Experimento E1 (Determinação do Número de Reynolds Crítico). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição das Equipes e dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E1. Esclarecimento de dúvidas.
2 05/11 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E2 (Associação de Bombas Centrífugas). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E2. Esclarecimento de Dúvidas.
3 12/11 4h	Atividade Síncrona no MS Teams: Esclarecimento de Dúvidas Atividade Assíncrona: Preparação dos Seminários (Gravação dos Vídeos). Esclarecimento de Dúvidas no chat do MS Teams.
4 19/11 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E3 (Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E3. Esclarecimento de Dúvidas. Data Limite para Entrega dos Seminários (E1 e E2) na forma de vídeos.
5 26/11 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E4 (Perda de Carga em Leito Poroso). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E4. Esclarecimento de Dúvidas.



6 03/12 4h	Atividade Síncrona no MS Teams: Esclarecimento de Dúvidas Atividade Assíncrona: Preparação dos Seminários (Gravação dos Vídeos). Esclarecimento de Dúvidas no chat do MS Teams.
7 10/12 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E5 (Ensaio de Fluidização). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E5. Esclarecimento de Dúvidas. Data Limite para Entrega dos Seminários (E3 e E4) na forma de vídeos.
8 17/12 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E6 (Ensaio de Sedimentação). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E6. Esclarecimento de Dúvidas.
19/12- 30/01	Recesso Escolar
9 04/02 4h	Atividade Síncrona no MS Teams: Esclarecimento de Dúvidas Atividade Assíncrona: Preparação dos Seminários (Gravação dos Vídeos). Esclarecimento de Dúvidas no chat do MS Teams.
10 11/02 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E7 (Filtração à Vácuo com Formação de Torta). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E7. Esclarecimento de Dúvidas. Data Limite para Entrega dos Seminários (E5 e E6) na forma de vídeos.
11 18/02 4h	Atividade Síncrona no MS Teams: Esclarecimento de Dúvidas Atividade Assíncrona: Preparação dos Seminários (Gravação dos Vídeos). Esclarecimento de Dúvidas no chat do MS Teams.
12 25/02 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E8 (Transferência de Calor por Convecção Forçada). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E8. Esclarecimento de Dúvidas.
13 04/03 4h	Aula Síncrona no MS Teams: Apresentação do Experimento E9 (Transferência de Calor por Condução e Convecção Natural). Atividade Assíncrona (Chat no MS Teams): Entrega dos Dados Experimentais. Definição dos Integrantes Responsáveis pela Análise de Dados do Experimento E9. Esclarecimento de Dúvidas.



14 11/03 4h	Atividade Síncrona no MS Teams: Esclarecimento de Dúvidas Atividade Assíncrona: Preparação dos Seminários (Gravação dos Vídeos). Esclarecimento de Dúvidas no chat do MS Teams.
15 18/03 4h	Data Limite para Entrega dos Seminários (E7, E8 e E9) na forma de vídeos.
16 25/03 4h	Prova de Recuperação (REC)
17 25/03 4h	Entrega das Notas

#### METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

##### • Metodologia:

O programa da disciplina será desenvolvido por intermédio de atividades síncronas e assíncronas nas plataformas Microsoft Teams e Moodle. As atividades síncronas serão constituídas pela exposição dos conteúdos relativos aos experimentos virtuais por projeção de apresentações em Power Point e vídeos. Estas atividades serão gravadas e disponibilizadas no Moodle/Youtube para posterior visualização dos estudantes.

##### • Outras Informações:

**(a) Sistema de Comunicação:** as atividades síncronas serão desenvolvidas na plataforma MS Teams, que permite a realização de web conferência, envio de arquivos, entre outros. Os conteúdos (arquivos de power point, vídeos gravados das aulas e outros materiais pertinentes) serão disponibilizados tanto no MS Teams como no Moodle.

**b) Modelo de tutoria a distância:** a tutoria será realizada pelo docente responsável pela disciplina e todas as informações como: avisos, datas de atividades avaliativas, entre outros; estarão disponíveis tanto no MS Teams como no Moodle.

**c) Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes:** o docente pretende realizar encontros síncronos com os estudantes para habituação das novas ferramentas antes do início das aulas.

**f) Identificação do controle de frequência das atividades:** A presença nas atividades síncronas será computada pelo acesso no MS Teams.

#### METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

1) A Média dos Seminários (MS) será calculada como  $MS = \sum NS/N$ , em que NS (Nota dos Seminários) e N (Número de Seminários).

- Os seminários em vídeo deverão ser entregues nas datas estabelecidas no plano de ensino;
- O atraso na entrega dos seminários após a data limite será penalizado com a subtração de 1,0 ponto/dia de atraso.

Serão avaliados os seguintes aspectos:

- Fundamentação Teórica e Importância;
- Materiais e Métodos;



- Análise de Dados e Discussão;
  - Conclusões;
  - Clareza e postura.
- 2) A Média Final (MF) será igual a Média dos Seminários. Se  $MF > 5,5$ ; o estudante está aprovado sem a necessidade da Prova de Recuperação (REC);
  - 3) Em caso de  $3,0 \leq MP < 5,5$  e frequência suficiente, o estudante terá direito à realização da REC. A REC será efetuada por meio de questionário no Moodle e envolverá os conceitos teóricos e interpretação de resultados envolvidos em todas as práticas. Neste caso, a Média Final Corrigida (MFc) será calculada como:  $MFc = (MF + REC) / 2$ , que não pode ser inferior a 6.
  - 4) A frequência nas atividades síncronas é obrigatória.

#### **NOVA AVALIAÇÃO**

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, de óbito, etc.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Cada experimento possui um roteiro "base", que menciona a bibliografia específica para cada experimento. Todos os roteiros de cada experimento serão fornecidos em uma Apostila.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do  
Departamento