



## **PLANO DE ENSINO – 2025/1**

<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>
EQA5415	Fenômenos de transferência I	05216	04	72

<b>PROFESSOR MINISTRANTE</b>	<b>CONTATO</b>
Adriano da Silva	adriano.silva@ufsc.br

<b>III. PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
EQA5318	Introdução aos Processos Químicos
MTM5162	Cálculo B
MTM3102	Cálculo 2-

<b>EQUIVALENTES</b>
ENQ1103

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

<b>EMENTA</b>
Estática dos fluidos. Balanços globais e diferenciais de massa, energia e quantidade de movimento. Análise dimensional e similaridade.

<b>OBJETIVOS</b>
<p><b>GERAL:</b> O aluno, deverá ao final do curso, ser capaz de identificar cada termo das equações de conservação da massa e quantidade de movimento, dimensionar tubulações para transporte de fluidos e calcular espessura da camada limite hidrodinâmica laminar</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender e deduzir a Lei de Pascal. Obter a variação da pressão em fluidos compressíveis e incompressíveis. Estudar os métodos e os instrumentos destinados às medidas de pressão nos fluidos.</li><li>• Estudar o comportamento dos fluidos. Distinguir os diversos tipos de fluídos e classificá-los.</li><li>• Obter o balanço global de massa, energia e quantidade de movimento. Deduzir o Teorema de Torricelli.</li><li>• Obter o balanço diferencial de massa, energia e quantidade de movimento para estudar o escoamento em dutos, entre placas planas, etc.</li><li>• Compreender o conceito de camada limite. Obter o perfil de velocidades a partir da solução de Blasius.</li><li>• Entender o conceito de escoamento turbulento. Obter o perfil universal de velocidade. Obter o coeficiente de atrito em tubos e em acidentes</li></ul>



### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 - Introdução
- 2 - Estática dos fluidos: Lei de Pascal, variação da pressão com a posição em fluidos compressíveis e incompressíveis. Manometria.
- 3 - Dinâmica dos fluidos. Definição de fluidos. Viscosidade de fluidos Newtonianos. Reologia dos fluidos. escoamento laminar e turbulento.
- 4 - Balanço global de massa.
- 5 - Balanço global de energia. Balanço de energia mecânica. Teorema de Torricelli.
- 6 - Balanço global de quantidade de movimento.
- 7 - Balanço diferencial de massa.
- 8- Balanço diferencial de quantidade de movimento. Aplicações de Equação de Navier-Stokes.
- 9 - Camada limite. Placa plana. Espessura da camada limite, Perfil de velocidade. Solução de Blasius.
- 10- Escoamento turbulento. Distribuição de velocidades no escoamento turbulento em duto circular liso. Perfil universal de velocidades. Coeficiente de atrito. Comprimento equivalente.
- 11- Análise dimensional.

Aula	Conteúdo	H/A
10/03	. Apresentação do Plano de Ensino - Agendamento das avaliações da aprendizagem ao longo da Disciplina	2
12/03	- Introdução a mecânica dos Fluidos. - Sistemas de Unidades - Conversão de unidades	2
17/03	- Estática dos Fluidos: lei de Pascal, variação da pressão com a posição em fluidos compressíveis e incompressíveis. Manometria	2
19/03	- Reologia dos fluidos. - Escoamento Laminar e Turbulento. - Dinâmica dos fluidos. . - Viscosidade de fluidos Newtonianos.	2
24/03	- O Teorema de Transporte de Reynolds (TTR) - Relação entre derivada material e o TTR	2
26/03	- Balanço Global de Massa - Princípio de conservação da massa - Vazões de massa e volume - Obtenção da equação de conservação da massa	2
31/03	- Aplicação do balanço global de massa	2
01/04	- Balanço Global de Energia. - Energia mecânica e eficiência.	2
03/04	- Equação de Bernoulli. - Aceleração de uma partícula	2



	- Dedução da equação de Bernoulli - Aplicações da equação de Bernoulli (Exercícios)	
08/04	- Escoamento laminar em tubos - Queda de pressão e perda de carga.	2
10/04	- Escoamento Laminar em dutos não circulares - Escoamento turbulento em tubos	2
15/04	- O diagrama de Moody e a equação de Colebrook - Equações explícitas para o fator de atrito de Darcy-Weisbach	2
17/04	- Aula de Exercícios	3
22/04	- Aula de dúvidas - Redes de tubulação. - Sistemas multitubos.	2
24/04	- Exercícios	2
01/05	- Feriado	
06/05	- <b>Primeira avaliação</b>	2
08/05	- Introdução à análise diferencial do escoamento - A equação da continuidade	2
13/05	- Conservação da quantidade de movimento - Dedução usando o volume de controle infinitesimal	2
15/05	Feriado	
20/05	- Equação de Navier-Stokes para escoamento incompressível e isotérmico - Condições de contorno	2
22/05	- Aplicação da Equação da continuidade e de Navier-Stokes	2
27/05	- Análise diferencial dos problemas de escoamento de fluidos - Hipótese simplificadoras	2
29/05	- Soluções aproximadas da equação de Navier-Stokes - Escoamento em regime laminar no interior de dutos - Equação de Hagen Poiseuille	2
03/06	- Escoamento em regime laminar sobre placas planas paralelas	2
05/06	- Aula de dúvidas	2
10/06	- <b>Segunda avaliação</b>	3
12/06	- Aproximação de escoamento irrotacional.	2
17/06	- Introdução ao escoamento externo - Aproximação de escoamento externo	2
19/06	Feriado	
24/06	- Coeficiente de arrasto de geometrias comuns - Escoamento sobre placas planas, cilindros e esferas - Espessura da camada limite - Análise de ordem de grandeza - Solução exata de Blasius	2
26/06	- Método de Von-Karman – Regime laminar - Equação do Coeficiente de atrito	2
01/07	- Método de Von-Karman – Regime turbulento - Equação do Coeficiente de atrito	2
03/07	- Análise dimensional - Teorema de Pi de Buckingham	2



08/07	- <b>Terceira avaliação</b>	3
10/07	- Aula de revisão	2
15/07	- <b>Avaliação de Exame Final</b>	4
16/07	- <b>Término do primeiro semestre letivo da graduação</b>	

#### **METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

##### **AULAS SÍNCRONAS**

As aulas síncronas serão ministradas nos horários da disciplina (terças-feiras e quintas-feiras a partir das 10h10min) empregando uma as ferramentas gratuitas de apoio ao ensino disponíveis.

Aulas síncronas serão expositivas com a utilização de material de apoio para apresentação dos conteúdos e/ou de softwares, de artigos científicos, além da aplicação do aprendizado baseado na resolução de problemas práticos.

O material utilizado nas aulas será disponibilizado aos estudantes no sistema moodle UFSC. É importante destacar que uma vez disponibilizada, a aula não poderá ser repassada a terceiros sem autorização prévia do docente.

##### **AULAS ASSÍNCRONAS**

As aulas assíncronas envolverão atividades de resolução de listas de exercícios e avaliações escritas e individuais. O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle será utilizado para a entrega de todas as atividades assíncronas.

##### **FREQÜÊNCIA NA DISCIPLINA**

As freqüências na disciplina serão computadas através do registro de acesso online ao ambiente de aula.

#### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

Serão realizadas duas avaliações escritas e individuais envolvendo os conteúdos ministrados e para o aluno que obtiver a  $3,0 \leq \text{Média} < 6,0$  será aplicado um exame final.

As provas escritas visam avaliar:

A capacidade de adaptação do conteúdo teórico aos problemas tratados.

A capacidade de reconhecimento e conceitualização das equações tratadas.

A capacidade de solução analítica dos problemas propostos.

A capacidade de aplicação dos conteúdos a novos problemas

P1 = Prova 01 - **06/05/2025**

P2 = Prova 02 - **10/06/2025**

P2 = Prova 03 - **10/06/2025**

O Exame Final: Avaliação contemplando todo o conteúdo - **15/07/2025**

Ao longo do semestre serão disponibilizadas Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle Listas de Exercícios que deverão ser resolvida individualmente (LEPs).

Média=(P1+P2+P3)/3    Se Média > 6,0 O acadêmico está Aprovado sem exame final.

Média\_Final = (Média + Exame\_Final)/2 > 6,0 - O acadêmico está Aprovado



### 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

Opções de livre acesso e disponibilização de material

Weblinks disponibilizados via Moodle.

Consulta de livros online na BU/UFSC: <http://portal.bu.ufsc.br/a-biblioteca-universitaria-da-ufsc-oferece-acesso-a-livros-eletronicos-em-diversas-areas-do-conhecimento/>

O conteúdo para o acompanhamento da disciplina estará disponível em materiais elaborados pelo Professor da disciplina e que serão disponibilizados aos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle.

Caso os estudantes tenham acesso à literatura, estes são os livros recomendados:

- ÇENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007
- POTTER, Merle C. et al. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Cengage Learning, c2004

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 6. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2011
- MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2014
- WELTY, James R. Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer. 5th. ed. New York: John Wiley & Sons, 2008.
- BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004
- BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson, 2008.
- BENNETT, C.O. e Myers, J.E. - "Fenômenos de Transporte - Quantidade de Movimento, Calor e Massa" - Mc Graw-Hill, 1978.
- SISSOM, L.E. e PITTS. D.R. - Fenômenos de Transporte, Guanabara Dois, 1979.
- SHAMES, I.H. - Mecânica dos Fluidos - Vol. 1 e 2 \_ Editora Edgard Blcher, 1973.
- STREETER, Victor L.; WYLIE, E. Benjamin. Mecânica dos fluidos. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill International, c1982.

### OBSERVAÇÕES

- As datas propostas, bem como a metodologia de ensino e as avaliações, poderão sofrer alteração em função da dinâmica da turma na disciplina ao longo do semestre.
- Alterações nas datas propostas para as avaliações, se necessárias, podem ser discutidas, no entanto, alterações nas datas previstas para as avaliações serão possíveis **apenas se TODOS(AS) os(as) alunos matriculados(as) concordarem por escrito ou por meio de registro digital no Ambiente**

### NOTA IMPORTANTE – DIREITO AUTORAL

As aulas remotas estão protegidas pelo DIREITO AUTORAL.



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química  
e Engenharia de Alimentos



Baixar, reproduzir, compartilhar, comunicar ao público, transcrever, transmitir, entre outros, o conteúdo das aulas ou de qualquer material didático pedagógico só é possível COM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO. Respeite a privacidade e os direitos de imagem tanto dos docentes quanto dos colegas. Não compartilhe prints, fotos, etc., sem a permissão explícita de todos os participantes.

O(a) estudante que desrespeitar esta determinação estará sujeito(a) a sanções disciplinares previstas no Capítulo VIII, Seção I, da Resolução n.º 017/CUn/1997 e o estabelecido na Lei n.º 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (legislação sobre direitos autorais e de outras providências).

**AVISO LEGAL: O professor não autoriza o uso de imagens, vídeos, etc. fora do âmbito do estudo na disciplina.**

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

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