



PLANO DE ENSINO – 2020/1

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5415	Fenômenos de Transferência I	05216	72	00

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Adriano da Silva	Segundas-feiras: 08:00 às 12:00

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EQA5318	Introdução aos Processos Químicos
MTM5162	Cálculo B

EQUIVALENTES
ENQ1415 ou ENQ5415

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

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

OBJETIVOS
GERAL: 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
ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none">• 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.• Estudar o comportamento dos fluidos. Distinguir os diversos tipos de fluídos e classificá-los.• Obter o balanço global de massa, energia e quantidade de movimento. Deduzir o Teorema de Torricelli.• Obter o balanço diferencial de massa, energia e quantidade de movimento para estudar o escoamento em dutos, entre placas planas, etc.• Compreender o conceito de camada limite. Obter o perfil de velocidades a partir da solução de Blasius.• Entender o conceito de escoamento turbulento. Obter o perfil universal de velocidade. Obter o coeficiente de atrito em tubos e em acidentes.



CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 – Aula expositiva com apresentação do plano de ensino. Introdução. Sistemas de Unidades. Conversão.
- 2 – Estática dos Fluidos: lei de Pascal, variação da pressão com a posição em fluidos compressíveis e incompressíveis. Manometria (Aula expositiva)
- 3- Dinâmica dos fluidos. Definição de fluidos. Viscosidade de fluidos Newtonianos. Reologia dos fluidos. escoamento Laminar e Turbulento. (Aula expositiva)
- 4 – Balanço Global de massa (Aula expositiva)
- 5 – Balanço Global de Energia. Balanço de Energia Mecânica. Teorema de Torricelli (Aula expositiva)
- 6 – Balanço Global de Quantidade de Movimento (Aula expositiva)
- 7 – Balanço Diferencial de Massa (Aula expositiva)
- 8 –Diferencial de Quantidade Balanço de Movimento. Aplicações da Equação de Navier-Stokes (Aula expositiva)
- 9 – Camada Limite-Placa Plana. Espessura de Camada Limite, Perfil de Velocidades. Solução de Blasius (Aula expositiva)
- 10 – Análise dimensional.

AULA	CONTEÚDO	H/A
05/03	- Introdução a mecânica dos Fluidos. - Sistemas de Unidades.	2
10/03	- Conversão de unidades	2
12/03	- Estática dos Fluidos: lei de Pascal, variação da pressão com a posição em fluidos compressíveis e incompressíveis.	2
17/03	- Manometria	2
01/09	- Dinâmica dos fluidos. - Definição de fluidos. - Viscosidade de fluidos Newtonianos.	2
03/09	- Reologia dos fluidos. escoamento Laminar e Turbulento.	2
08/09	- O Teorema de Transporte de Reynolds (TTR) - Relação entre derivada material e o TTR	2
10/09	- Balanço Global de Massa - Princípio de conservação da massa - Vazões de massa e volume - Obtenção da equação de conservação da massa	2
15/09	- Balanço global de massa para processos com escoamento estacionário	2
17/09	- Aplicação do balanço global de massa	2
22/09	- Balanço Global de Energia. - Energia mecânica e eficiência.	2
24/09	- Equação de Bernoulli.	2



	- Aceleração de uma partícula - Dedução da equação de Bernoulli - Aplicações da equação de Bernoulli	
29/09	- Escoamento laminar em tubos - Queda de pressão e perda de carga. - Escoamento Laminar em dutos não circulares	2
01/10	- Escoamento turbulento em tubos - O diagrama de Moody e a equação de Colebrook	2
06/10	- Redes de tubulação.	2
08/10	- Primeira avaliação	2
13/10	- Análise diferencial do escoamento - Balanço Diferencial de Massa - Dedução usando o volume de controle infinitesimal	2
15/10	- Conservação da quantidade de movimento - Balanço Diferencial de Quantidade de Movimento - Dedução usando o volume de controle infinitesimal	2
20/10	- Dedução da equação de Navier-Stokes para escoamento incompressível e isotérmico - Equação da continuidade e de Navier-Stokes em coordenadas cartesianas	2
22/10	- Equação da continuidade e de Navier-Stokes em coordenadas cilíndricas	2
27/10	- Análise diferencial dos problemas de escoamento de fluidos	2
29/10	- Aplicações da Equação de Navier-Stokes - Soluções aproximadas da equação de Navier-Stokes - Aproximação de escoamento lento	2
03/11	- Aproximação de escoamento irrotacional.	2
05/11	- Aproximação de escoamento externo	2
10/11	- Escoamento externo - Introdução - Arrasto e sustentação - Arrasto de atrito e pressão	2
12/11	- Coeficiente de arrasto de geometrias comuns	2
17/11	- Escoamento paralelo sobre placas - Escoamento turbulento	2
19/11	- Escoamento sobre cilindros e esferas - Efeito da rugosidade da superfície	2
24/11	- Camada Limite-Placa Plana. - Espessura da camada limite - Análise de ordem de grandeza	2
26/11	- Solução exata de Blasius - Método de Von-Karman - Coeficiente de atrito	2
01/12	- Análise dimensional - Teorema de Pi de Buckingham	2
03/12	- Segunda avaliação	2



08/12	- Aula de revisão	2
10/12	Avaliação de Exame Final	2
	-	

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- As aulas serão expositivas com a utilização de recursos audiovisuais como vídeos e apresentação em Datashow.
- Será realizada a demonstração e análise dos conteúdos teóricos com que envolva problemas com aplicação na Engenharia Química e Engenharia de Alimentos.
- Resoluções de listas de exercícios pelos acadêmicos para fixação do conteúdo.
- Serão utilizados artigos científicos relacionados aos temas contemplados na ementa.

I) **sistema de comunicação:** A comunicação com os alunos será pelo ambiente virtual de ensino e aprendizagem do Moodle.

II) **aulas síncronas:** aula expositiva e dialogada usando o modelo de projeção de slides, realizadas por videoconferência, com a demonstração e análise dos conteúdos teóricos que envolva o conteúdo da disciplina com aplicação na Engenharia Química e Engenharia de Alimentos.

III) **atividades assíncronas:** Disponibilização de material didático (slides, artigos, listas de exercícios). As atividades assíncronas serão baseadas na metodologia de resolução de exercícios. Estas atividades terão um prazo de entrega definido.

IV) **modelo de tutoria a distância:** para as atividades assíncronas o professor será o tutor, mas terá o apoio dos estagiários de docência e do monitor.

V) **identificação do controle de frequência das atividades:** Presença nas atividades síncronas será computada pelo acesso online.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Para a avaliação, serão aplicadas 2 provas mais exame final, as quais se atentarão a partes específicas do conteúdo previamente apresentado aos alunos.

A nota final será avaliada pela média aritmética de todos os exercícios/listas de exercícios a serem disponibilizados no sistema moodle.

Os parâmetros avaliados na resolução dos exercícios/listas serão: organização, detalhamento demonstrando compreensão do conteúdo avaliado.

Prova 01 – Conteúdo: 1,2,3,4,5 e 6 – 08/10/2020

Prova 02 – Conteúdo: 7,8,9,10 e 11 – 03/12/2020

Exame Final– Todo o conteúdo – 10/12/2020

AVALIAÇÃO	PESO (%)
PROVA 01	40
PROVA 02	40
EXERCÍCIOS/LISTAS	20

REQUISITOS PARA APROVAÇÃO:



A média final (NMF):

Se NMF $\geq 5,75$ - Aprovado sem Exame Final.

Se NMF $< 5,75$ - Exame Final

Se NMF $< 3,00$ - Reprovado

Frequência mínima exigida: 75% (RESOLUÇÃO Nº 17/CUn/97, DE 30 DE SETEMBRO DE 1997.)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Weblinks disponibilizados via Moodle.

- As notas de aula, apresentações, slides, vídeos, referências, entre outros, será disponibilizado pelo professor posteriormente, garantindo o acesso do estudante a material adequado

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/>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SITES PARA CONSULTA DE PERIÓDICOS

Portal de periódicos da CAPES, acessível somente em computadores na UFSC:

<http://www.periodicos.capes.gov.br>

SCIENCE DIRECT, WEB OF SCIENCE, SCIELO

ÇENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

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.

POTTER, Merle C. et al. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Cengage Learning, c2004

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

OBSERVAÇÕES

O cronograma proposto é estimado podendo haver alterações durante o decorrer da disciplina.

Em **AMARELA** as atividades que foram ministrada em março/20 e serão revistas no início das atividades.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento