



Plano de Ensino

Universidade Federal do Espírito Santo

Campus de Goiabeiras

Curso: Engenharia de Computação

Departamento Responsável: Departamento de Engenharia Ambiental

Data de Aprovação (Art. nº 91):

DOCENTE PRINCIPAL : BRUNO FURIERI

Matrícula: 1238759

Qualificação / link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6585455298349085>

Disciplina: INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS FLUIDOS

Código: DEA07780

Período: 2020 / 1

Turma: 5.5

Pré-requisito:

Carga Horária Semestral: 60

Disciplina: FIS09057 - FÍSICA EXPERIMENTAL

Disciplina: MAT09582 - CÁLCULO III A

Disciplina: MCA08765 - TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR

Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 4

Teórica

Exercício

Laboratório

60

0

0

Ementa:

Estática dos Fluidos. Escoamento de Fluidos. Transporte em meios em movimento. Equações básicas de escoamento de fluidos. Difusão. Máquinas hidráulicas.

Objetivos Específicos:

Ao final desta unidade curricular, o aluno deve poder compreender os aspectos relacionados a movimentação de fluidos, inclusive no seu uso em máquinas, seu impacto na geração e dissipação de calor, e os problemas decorrentes das ondas de pressão em tubos.

Conteúdo Programático:

1. INTRODUÇÃO

Definição de fluido

Sistemas de dimensões e unidades

Propriedades dos fluidos

A hipótese do contínuo

Métodos de análise

2. FUNDAMENTOS DA ESTATICA DOS FLUIDOS

Pressão em um ponto

Equação básica da estática dos fluidos e suas aplicações

Instrumentos de medição de pressão

Forças sobre superfícies planas submersas

Empuxo e flutuação

3. CINEMÁTICA DOS FLUIDOS

Classificação e descrição do campo de velocidades

Classificação e descrição do escoamento de fluidos

Campo de tensões

4. EQUAÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Leis físicas de conservação

A conservação de massa

A segunda lei de Newton

A primeira lei da termodinâmica

A Lei de Fick

O teorema do transporte de Reynolds

Equações de conservação na forma integral

Conservação de massa

Conservação de quantidade de movimento

Conservação da energia

Conservação de massa da espécie química

Equações de conservação na forma diferencial

Conservação de massa

Conservação de quantidade de movimento

Conservação da energia

Conservação de massa da espécie química

5. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELHANÇA

Teorema dos π de Buckingham

Números adimensionais importantes em mecânica dos fluidos

Semelhança geométrica, cinemática e dinâmica

Metodologia:

Estão previstas atividades síncronas e assíncronas para o cumprimento da carga horária da disciplina.

As atividades síncronas terão um total de 22,5 horas (37,5%) contendo:

• Encontros online com os estudantes matriculados via plataforma digital Google Meets utilizando-se dos seguintes meios: slides, anotações e resolução de exercícios com mesa digitalizadora, vídeos e seminários de discussão de tópicos da disciplina;

As atividades assíncronas terão um total de 37,5 horas (62,5%) contendo:

• Resolução e entrega para correção de exercícios teóricos e práticos da disciplina;

• Construção de experimentos práticos e caseiros de mecânica dos fluidos com medições de variáveis de interesse e elaboração de relatório prático;

• Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem para realização de questionários de fixação do conteúdo e avaliação;

• Leitura de artigos científicos correlatos aos assuntos teóricos da disciplina

Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

Avaliações no período síncrono:

• Apresentação de solução de exercícios teóricos e práticos 10% da nota total;

• Apresentação de seminários 20% da nota total;

Avaliações no período assíncrono:

• Avaliações escritas em período fixo e pré-determinado 30% da nota total;

• Preenchimento de questionários no Ambiente Virtual de Aprendizagem 20% da nota total;

• Relatório de atividades práticas 20% da nota total.

Bibliografia básica:

ÇENGEL, Y. A. / CIMBALA, J. M., Mecânica dos Fluidos: fundamentos e aplicações – 3ª Ed., 2015, McGrawHill Education.
 FOX, R. W. / PRITCHARD, P. J. / McDonald, A. T., Introdução à Mecânica dos Fluidos - 8ª Ed. 2014, LTC.
 INCROPERA, F. P. / DEWITT, D. P., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa - 6ª Ed. 2008, LTC.

Bibliografia complementar:

VERSTEEG H., MALALASEKERA W., Introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method. 2. ed. Pearson Education, 2007.
 MALISKA C., Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
 BIRD, B.; STEWART, W.; LIGHTFOOT, E., Fenômenos de Transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
 ROMA, W., Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2006.
 MORAN, M. J./SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia - 7ª Ed. 2013, LTC.

Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	09/09/2020	Introdução à disciplina. Ementa. Material didático. Datas das avaliações. Aplicação de exercícios preliminares de revisão. Analogias entre os fenômenos de transporte		
02	16/09/2020	Dimensões e unidades. Campo de velocidades. Hipótese do contínuo. Propriedades dos fluidos. Fluidos Não-Newtonianos. Classificação de escoamentos. Dedução da Lei da Viscosidade de Newton. Tensão vs. Taxa de deformação. Aplicação da lei da Viscosidade de Newton.		
03	23/09/2020	Escoamentos e perfis de velocidade. Camada limite e Escoamento livre. Número adimensional de Reynolds. Viscosímetros de cilindros concêntricos. Cálculo do número de Reynolds para escoamentos internos em tubulações.		
04	30/09/2020	Resolução de exercícios em sala de aula: fluidos e viscosidade. Introdução à estática dos fluidos. Dedução da equação geral da estática dos fluidos. Princípio de Stevin.		
05	07/10/2020	Estática dos fluidos: forças sobre superfícies submersas. Estática dos fluidos: forças sobre superfícies submersas.		
06	14/10/2020	Resolução de exercícios em sala: estática dos fluidos. Dedução do cálculo do ponto de aplicação da força resultante hidrostática submersa.		
07	21/10/2020	Leis básicas da física para um sistema fechado: conservação da		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
		massa e segunda lei de Newton. Dedução do Teorema do Transporte de Reynolds		
08	28/10/2020	Leis básicas da física para um sistema fechado: conservação da massa e segunda lei de Newton. Dedução do Teorema do Transporte de Reynolds. Aplicação da Equação da Conservação da Massa na forma integral para um volume de controle: regime transiente. Aplicação ao viscosímetro capilar em desenvolvimento.		
09	04/11/2020	Resolução de exercício em sala: conservação da massa na forma integral. Equação da Conservação da Quantidade de Movimento na forma integral para um volume de controle. Cálculo de esforços em tubulações.		
10	11/11/2020	Resolução de exercícios das Equações de Conservação de Massa e Quantidade de Movimento. Aplicações a tanques com escoamento em regime transiente e órgãos acessórios hidráulicos com necessidade de fixação. Equação da Conservação da Energia para um volume de controle na forma integral.		
11	18/11/2020	Introdução à análise diferencial de movimento de fluidos. Equação da continuidade. Introdução à análise diferencial de movimento de fluidos. Equação da quantidade de movimento - Navier-Stokes. Equação na forma diferencial da energia e massa de espécie química.		
12	25/11/2020	Introdução à análise diferencial de movimento de fluidos. Equação da quantidade de movimento - Navier-Stokes. Equação na forma diferencial da energia e massa de espécie química. Introdução à simulação numérica computacional para resolução das equações diferenciais governantes de movimento de fluidos, transporte de calor e massa de espécie química.		
13	02/12/2020	Simulação numérica computacional do escoamento turbulento ao redor de obstáculos: aplicação da resolução das equações da continuidade, Navier-Stokes, energia e massa de espécie química. Resolução de exercícios em sala:		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
		análise diferencial e simulação numérica.		
14	09/12/2020	Análise dimensional e semelhança. Apresentação de seminários.		
15	16/12/2020	Apresentação de seminários.		

Observação:

 Contatos do docente: E-mail: bruno.furieri@ufes.br/Sala: CT IV 125 (NQualiAr)

 Os encontros online serão realizados às Quartas-Feiras das 17h até as 18h30;

 O link dos encontros é: <https://meet.google.com/lookup/cctpgniy7x>