



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Campus de São Mateus**

**Curso:** Engenharia de Petróleo - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharia e Tecnologia

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 18/07/2023

**DOCENTE PRINCIPAL :** DANIEL DA CUNHA RIBEIRO

Matrícula: 1956013

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/8563308324482367>

**Disciplina:** MECÂNICA DOS FLUÍDOS

**Código:** DET06303

**Período:** 2023 / 2

**Turma:** 34.1

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DCN05678 - FUNDAMENTOS DA MECÂNICA CLÁSSICA

### Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 4	Teórica	Exercício	Laboratório
	45	15	0

### Ementa:

Caracterização dos fluidos: propriedades físicas relevantes e modelos geológicos. Estática dos fluidos: equação fundamental e manométrica. Cinemática dos fluidos: equação da continuidade. Dinâmica dos fluidos: equações do movimento e da energia mecânica. Análise dimensional e similaridade. Equação da energia mecânica para fluidos reais: perda de carga e seleção de bombas. Análise de camada limite. Arraste viscoso e de forma.

### Objetivos Específicos:

1. Egressar com conhecimentos básicos e específicos sobre mecânica dos fluidos. 2. Entender conceitos básicos, sua conceituação e a aplicação na engenharia. 3. Compreender as aplicações de escoamento de fluidos em atividades petrolíferas.

### Conteúdo Programático:

- 1 - Introdução. Caracterização de um fluido. Leis fundamentais da Mecânica dos Fluidos.
- 2 - Estática dos fluidos.
- 3 - Análise integral do movimento de fluidos
- 4 - Análise diferencial do movimento de fluidos
- 5 - Escoamento incompressível invíscido. Equações de Euler e Bernoulli
- 6 - Análise dimensional e similaridade.
- 7 - Escoamento viscoso, incompressível, interno
- 8 - Escoamento em tubos e dutos
- 9 - Medidores de vazão
- 10 - Camadas-limite
- 11 - Arrasto

### Metodologia:

Por se tratar de uma disciplina teórica, as aulas serão baseadas em exposição em sala de aula do conteúdo programático com exercício para fixação dos conceitos discutidos. Os recursos utilizados nesta disciplina serão a plataforma AVA, lâminas de apresentação através de projetores e quadro branco para demonstrações e exercícios.

### Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

Estão previstas quatro avaliações ao longo do período, sendo três regulares e um conjunto de listas de exercícios. Todas serão não presenciais com entrega do material via AVA. A média parcial MP será dada por:

$$MP = (P1+P2+P3+LE)/10$$

onde P1 refere-se a primeira prova, P2, a segunda prova, P3, a terceira prova e LE a média das listas de exercícios. As provas valem 30 pontos cada e as listas de exercício valem 10.

O aluno que alcançar  $MP \geq 7,0$  fica isento da prova final (PF) e Sua média final (MF) será sua MP.

Caso contrário,

$MF = (MP+PF)/2$ , se  $MF \geq 5,0$  -> Aprovado

Caso contrário,

Reprovado  
onde PF é a prova final com valor de 10.

#### Bibliografia básica:

1. FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; MCDONALD, A. T. Introdução a Mecânica dos Fluidos. 7ª Edição. LTC. 2010;
2. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. 1ª Edição. McGraw-Hill. 2008;
3. MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. 4ª Edição. Blucher. 2004;
4. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. 2ª Edição. Pearson. 2008.

#### Bibliografia complementar:

- 1 - Gilberto Ieno e Luiz Negro, Termodinâmica, 220 páginas, Editora Pearson, São Paulo SP, ISBN: 978-85-87918-75-8, 2004.
- 2 - Claus Borgnakke e Richard E. Sonntag, Fundamentos da Termodinâmica, 730 páginas, Editora Blucher, Tradução a 8ª Edição Americana, 978 65-212-0792-4, 2013,
- 3 - BEGA, E. A. Instrumentação Industrial - 3ª Edição. Editora Interciência 676 ISBN 9788571932456 - (E-book)
- 4 -FRANCHI, Claiton Moro. Instrumentação de processos industriais: princípios e aplicações. São Paulo Erica 2015 1 recurso online ISBN 9788536519753 - (E-book).

#### Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	15/08/2023	Conteúdo da disciplina. Objetivos e contextualização dentro do currículo do curso. Avaliações. Bibliografia.		
02	17/08/2023	Introdução. O que é Mecânica dos Fluidos? O que é um fluido? Equações básicas. Como resolver um problema de Mecânica dos Fluido	Exercício de revisão. Aplicação da primeira lei da termodinâmica em um sistema fechado.	
03	22/08/2023	Introdução. Métodos de descrição. Grandezas e Unidades. Erro Experimental.	Exercício de fixação. Uso e conversão de unidades.	
04	24/08/2023	Conceitos Fundamentais. Fluido como contínuo. Velocidade e Tensão. Representações do campo de velocidade.	Exercício de fixação: linhas de corrente e trajetórias	
05	29/08/2023	Conceitos Fundamentais. Viscosidade. Tensão superficial. Classificação do movimento dos fluidos.	Exercício de fixação: viscosidade e tensão de cisalhamento	
06	31/08/2023	Estática de Fluidos. Variação de pressão.	Exercício de fixação: pressão sanguínea e manômetro de múltiplos fluidos	
07	05/09/2023	Estática de Fluidos. Superfícies submersas.	Exercício de fixação: força resultante sobre superfície submersa	
08	12/09/2023	Exercícios de revisão dos capítulos 1, 2 e 3	Exercícios de fixação: métodos de análise. linhas de corrente e tensão superficial, manômetros e forças sobre superfícies submersas.	
09	14/09/2023	Prova 1		Conteúdo dos capítulos 1, 2 e 3 do livro-texto
10	19/09/2023	Análise integral do escoamento: teorema do transporte de Reynolds		
11	26/09/2023	Análise integral do escoamento: conservação da massa e	Exercício de fixação: vazão mássica em camada-limite,	

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
		quantidade de movimento	escoamento em um tanque sobre uma balança	
12	28/09/2023	Análise integral do escoamento: conservação da energia	Exercício de fixação: compressor	
13	03/10/2023	Exercícios de fixação referentes ao capítulo 4	Aplicações da conservação da massa, quantidade de movimento e energia em suas formas integrais na análise de sistema de escoamento	
14	05/10/2023	Introdução à Análise Diferencial. Conservação da Massa. Coordenadas retangulares e cilíndricas	Exercícios de fixação. Conservação de massa não permanente	
15	10/10/2023	Introdução à Análise Diferencial. Cinemática.	Exercício de fixação: rotação de um fluido	
16	17/10/2023	Introdução à Análise Diferencial. Quantidade de movimento	Análise de um escoamento laminar completamente desenvolvido.	
17	19/10/2023	Escoamento Incompressível. Equação de Euler.	Exercício de fixação: escoamento em uma curva	
18	24/10/2023	Escoamento Incompressível. Equação de Bernoulli. Pressão estática, dinâmica e de estagnação.	Tubo de pitot	
19	26/10/2023	Escoamento Incompressível. Equação de Energia	Escoamento através de um sifão. Escoamento sem atrito com transferência de calor.	
20	31/10/2023	Análise dimensional. Exemplo por inspeção. Teorema PI. Grupos adimensionais importantes	Arrasto sobre uma esfera	
21	07/11/2023	Análise dimensional. Semelhança. Semelhança completa e estudo de modelos. Semelhança incompleta	Arrasto sobre um sonar. Arrasto sobre um ônibus	
22	07/11/2023	Análise dimensional. Semelhança. Semelhança completa e estudo de modelos. Semelhança incompleta	Arrasto sobre um sonar. Arrasto sobre um ônibus	
23	09/11/2023	Prova 2		Conteúdo selecionado dos capítulos 4, 5, 6 e 7
24	14/11/2023	Escoamento Interno. Laminar. Placas planas paralelas. Tubo	Viscosímetro capilar	
25	16/11/2023	Escoamento Interno. Tubos e dutos. Tensão e velocidade em escoamento turbulento. Equação da energia mecânica: perda de carga		
26	21/11/2023	Escoamento Interno. Perda de carga. Cálculo da perda de carga: perdas maiores e perdas menores: diagrama de Moody. Bombas e sopradores.		
27	23/11/2023	Escoamento Interno. Perda de carga. Solução de problemas de perda de carga	Queda de pressão desconhecida, diâmetro desconhecido	
28	28/11/2023	Medidores de Vazão. Medição por restrição ao escoamento. Placa de orifício, bocal e venturi		
29	30/11/2023	Medidores de vazão. Medidores lineares: elemento laminar, rotâmetro, turbina entre outros	Placa de orifício	
30	05/12/2023	Camadas-Limite. Equação integral. Soluções para a equação integral: laminar e turbulento	Camada-limite laminar sobre uma placa plana	
31	07/12/2023	Camadas-Limite. Gradientes de pressão		
32	12/12/2023	Arrasto. Coeficiente de arrasto.	Arrasto de um Superpetroleiro.	

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exercícios</b>	<b>Observações</b>
		Arrasto por atrito. Arrasto por pressão. Arrasto por pressão e atrito. Teoria de Stokes	Arrasto sobre uma chaminé	
33	14/12/2023	Prova 3		Conteúdo selecionado dos capítulos 8 e 9

**Observação:**