



Universidade Federal  
de São João del-Rei

**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA  
PLANO DE ENSINO**

<b>Disciplina: Mecânica dos Fluidos</b>			<b>Período: -</b>		<b>Currículo: 2010</b>
<b>Docente Responsável: Leonardo Guimarães Fonseca</b>			<b>Unidade Acadêmica: DETEM</b>		
<b>Pré-requisito: Dinâmica Aplicada às Máquinas, Mecânica dos Sólidos</b>			<b>Correquisito: Não há</b>		
<b>C.H. Total:</b> 72	<b>C.H. Prática:</b> 0	<b>C.H. Teórica:</b> 72	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2023	<b>Semestre: 1º</b>

**EMENTA**

*Estática dos fluidos: conceito de pressão e seu campo, força hidrostática, empuxo, flutuação e estabilidade, variação de pressão num fluido. Dinâmica dos fluidos: segunda lei de Newton, pressão estática, pressão dinâmica, pressão de estagnação, equação de Bernoulli, a linha de energia e a linha piezométrica, restrições para utilização da equação de Bernoulli. Cinemática dos fluidos: o campo de velocidade, o campo de aceleração, sistema e volume de controle. Análise com volume de controle: a equação da continuidade, as equações da quantidade de movimento, aplicação para a camada limite de um escoamento externo, a equação da energia, escoamento irreversível. Análise diferencial dos escoamentos: cinemática dos elementos fluidos, conservação da massa, conservação da quantidade de movimento, escoamento inviscido, escoamento viscoso (relações entre tensões e deformações, equações de Navier-Stokes). Semelhança e modelos: análise dimensional, Teorema de Buk.*

**OBJETIVOS**

*Fornecer os conhecimentos fundamentais da mecânica dos fluidos, destacando a aplicação aos processos e às máquinas térmicas.*

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1. Conceitos Fundamentais**  
*Introdução à Mecânica dos Fluidos, métodos de análise, sistema e volume de controle, formulação integral versus formulação diferencial, dimensões e unidades, consistência dimensional. Fluido como contínuo, campo de velocidade, campo de tensão, viscosidade, tensão superficial, descrição dos movimentos de fluido.*
- 2. Estática dos Fluidos**  
*Equação básica da estática dos fluidos, atmosfera padrão, variação de pressão em um fluido estático, fluidos incompressíveis: manômetros, gases. Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas, força hidrostática sobre uma superfície plana submersa, força hidrostática sobre uma superfície curva submersa. Empuxo e estabilidade.*
- 3. Equações Básicas na Forma Integral para um Volume de Controle**  
*Leis básicas para um sistema, conservação da massa, segunda lei de Newton, conservação da quantidade de movimento angular, primeira lei da termodinâmica, segunda lei da termodinâmica. Relação entre as derivadas do sistema e a formulação para volume de controle, teorema do transporte de Reynolds. Conservação de massa. Equação da quantidade de movimento para volume de controle inercial. Equação*

da quantidade de movimento para volume de controle com aceleração retilínea. Equação da quantidade de movimento para volume de controle com aceleração arbitrária.

#### 4. Introdução à Análise Diferencial dos Movimentos dos Fluidos

Conservação da massa. Movimento de uma partícula fluida, cinemática, translação de um fluido, aceleração de uma partícula fluida em um campo de velocidade, rotação de um fluido, deformação de um fluido. Equação da quantidade de movimento, forças atuando sobre uma partícula fluida, equação diferencial da quantidade de movimento, fluidos newtonianos, equações de Navier-Stokes. Introdução à Dinâmica dos Fluidos Computacional.

#### 5. escoamento Incompressível de Fluidos Não Viscosos

Equação da quantidade de movimento para escoamento sem atrito: a equação de Euler. A equação de Bernoulli, integração da equação de Euler ao longo de uma linha de corrente para escoamento permanente. Equação de Bernoulli interpretada como uma equação de energia. Linha de energia e linha piezométrica.

#### 6. Análise Dimensional e Semelhança

As equações diferenciais básicas adimensionais. A natureza da análise dimensional. O teorema pi de Buckingham. Grupos adimensionais importantes na mecânica dos fluidos. Semelhança de escoamentos e estudos de modelos, semelhança incompleta, transporte por escala com múltiplos parâmetros dependentes.

#### 7. escoamento Interno Viscoso e Incompressível

Características de escoamento interno. escoamento laminar versus turbulento. A região de entrada. escoamento laminar completamente desenvolvido em um tubo. Distribuição de tensão de cisalhamento no escoamento completamente desenvolvido em tubos. Perfis de velocidade em escoamentos turbulentos completamente desenvolvidos em tubos. Considerações de energia no escoamento em tubos, coeficiente de energia cinética, perda de carga. Cálculo da perda de carga, perdas maiores, fator de atrito, perdas menores. Bombas, ventiladores e sopradores em sistemas de fluidos. Solução de problemas de escoamento em tubo, sistemas de trajeto único, sistemas de trajetos múltiplos. Medidores de vazão de restrição para escoamentos internos, placa de orifício, bocal medidor, Venturi.

#### 8. escoamento Viscoso, Incompressível, Externo

O conceito de camada limite. Camada limite laminar sobre uma placa plana, solução exata. Equação integral da quantidade de movimento. Uso da equação integral da quantidade de movimento para escoamento com gradiente de pressão zero. escoamento laminar, escoamento turbulento. Gradientes de pressão no escoamento da camada limite. Arrasto, arrasto de atrito puro, arrasto de pressão puro, arrastos de pressão e de atrito. Sustentação.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A metodologia de ensino a ser utilizada é composta por:

- Aulas expositivas em sala de aula;
- Aulas de exercícios em sala de aula;
- Trabalhos individuais divulgados através do portal didático, que podem ser considerados como atividade extraclasse (a ser definido no decorrer do período).

Esta metodologia de ensino tem como fundamento a manutenção das atividades presenciais no primeiro semestre letivo de 2023. Caso haja novamente necessidade de recorrer às atividades de ensino remoto

*em decorrência de uma nova onda de COVID-19 ou de uma nova pandemia, será necessário readequar este plano de ensino.*

### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

*O registro da frequência do(a) discente será implementado através de lista de presença durante as atividades em sala de aula, considerando que não haverá necessidade de proibir atividades presenciais novamente. Atividades remotas podem eventualmente ser consideradas para fins de controle de frequência, em função do número reduzido de semanas para conclusão do semestre letivo para esta disciplina de 72 horas. Entretanto, para que atividades remotas sejam consideradas para fins de controle de frequência, esta informação deve ser divulgada com antecedência para os(as) alunos(as), juntamente com a data limite para registro de participação. O(A) discente que registrar participação em quantidade inferior a 75% do total de atividades propostas, entre aulas presenciais e atividades remotas, será reprovado por infrequência.*

*Os(as) alunos(as) serão avaliados(as) por 3 (três) provas presenciais, cada prova envolvendo apenas questões abertas sobre os conteúdos desta disciplina, além de um conjunto de 3 (três) trabalhos individuais sobre os temas de cada uma das 3 (três) provas. Os itens do conteúdo programático serão distribuídos entre as provas, como segue:*

- *Prova 1 – Valor: 3,0 pontos;*
  - *Item 1 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  - *Item 2 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  
- *Prova 2 – Valor: 3,0 pontos;*
  - *Item 3 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  - *Item 4 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  - *Item 5 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  
- *Prova 3 – Valor: 3,0 pontos;*
  - *Item 6 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  - *Item 7 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  - *Item 8 do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO;*
  
- *Trabalhos individuais – Valor: 1,0 ponto.*

*A prova substitutiva será aplicada ao final do semestre, com as seguintes informações:*

- *Prova substitutiva (itens x a x do CONTEÚDO PROGRAMÁTICO). Valor: 10,0 pontos. A nota final na disciplina para cada discente que venha a fazer a prova substitutiva será a média entre a nota total obtida ao longo do semestre, entre provas e trabalhos individuais, e a nota obtida na prova substitutiva.*

*As 3 (três) provas, os trabalhos individuais e a prova substitutiva serão feitas MANUALMENTE. SÓ SERÃO ACEITAS ATIVIDADES MANUSCRITAS NESTA DISCIPLINA. As provas e a prova substitutiva serão feitas EXCLUSIVAMENTE em sala de aula, presencialmente, SEM DIREITO A CONSULTA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA. O aluno que for flagrado utilizando QUALQUER forma de consulta terá sua prova anulada, e será denunciado ao colegiado do curso de graduação em engenharia mecatrônica por FRAUDE.*

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. *Munson, B.R.; Young, D.F.; Okishi, T.H., Fundamentos de Mecânica dos Fluidos – Tradução da 4ª edição americana. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2002.*
2. *Fox, R.W.; McDonald, A.T., Introdução à Mecânica dos Fluidos. LTC Editora Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 6ª. Edição, 2006.*
3. *Poter, M.C., WIGGERT, G.D., Mecânica dos Fluidos. Tradução da Terceira Edição Norte Americana, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 2004.*

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. *Chaves, A. e Sampaio, F. Física: Mecânica. Volume 1, Editora LTC.*
2. *Serway, R., Jr., Jewett J., Princípios de Física. Volume 1, Editora Cengage Learning.*
3. *Resnick, R., Halliday, D., Krane, K., Física, Volume 1, 5ª Edição, Editora LTC.*
4. *Lopes, A., Introdução à Mecânica Clássica. Ed. EDUSP;*
5. *Feynman, R., The Feynman Lectures on Physics, volumes 1 e 2.*
6. *Fox, R. W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010, 710 p.*
7. *Fox, R. W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.; Mitchell, J.W. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018, recurso online.*

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

Prof. Leonardo Guimarães Fonseca  
Docente Responsável

Prof. Edgar Campos Furtado  
Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica



*Emitido em 07/02/2023*

**PLANO DE ENSINO N° PE MF 2023/1/2023 - CEMEC (12.56)**  
**(N° do Documento: 548)**

**(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 07/02/2023 14:54 )*

**EDGAR CAMPOS FURTADO**  
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR  
CEMEC (12.56)  
Matrícula: 1742424

*(Assinado digitalmente em 22/02/2023 15:26 )*

**LEONARDO GUIMARAES FONSECA**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DETEM (12.17)  
Matrícula: 3047947

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **548**, ano: **2023**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **07/02/2023** e o código de verificação: **25a61acfcf**