

## PLANO DE ENSINO

MEC/SETEC

Pró-reitoria de Ensino

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

Curso: Engenharia mecânica

Disciplina: Mecânica dos Fluidos

Turma (s): 5E

Professor: Mauro César Rabuski Garcia

Carga horária total: 60h

Ano/semestre: 2017/1

### 1.EMENTA:

Conceitos Fundamentais; Estática dos Fluidos; Formulações Integral e Diferencial de Leis de Conservação; Escoamento Invíscido Incompressível; Análise Dimensional e Semelhança; Escoamento Interno Viscoso Incompressível; Escoamento externo viscoso incompressível; Máquinas de fluxo; Escoamento Compressível.

### 2.OBJETIVOS:

Apreender os conceitos referentes a Mecânica dos Fluidos por meio de aplicações práticas mostrando a importância desta disciplina na engenharia mecânica habilitando-os a resolverem problemas nesta área.

### 3. ESTRATÉGIAS DE INTERDISCIPLINARIDADE (não obrigatória):

Esta disciplina tem relação direta com outras tais como: Termodinâmica, Transferência de calor e massa, Máquinas de fluxo, Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional, Físicas e Cálculos. Durante todo o semestre essa vinculação será mostrada e evidenciada. A aplicação das disciplinas de cálculo será amplamente utilizada. O uso da calculadora científica/programável será estimulado.

### 4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

UNIDADE I – Conceitos Fundamentais

- 1.1 - Definição de um fluido
- 1.2 - Escopo da Mecânica dos Fluidos
- 1.3 - Equações básicas e Métodos de análise
- 1.4 - Dimensões e unidades
- 1.5 - O Fluido como contínuo
- 1.6 - Campo de velocidade e Campo de tensão
- 1.7 - Viscosidade
- 1.8 - Tensão superficial
- 1.9 - Descrição e classificação dos movimentos de Fluidos

UNIDADE II – Estática Dos Fluidos

- 2.1 - A equação básica da Estática dos Fluidos
- 2.2 - Variação de pressão em um Fluido Estático – Líquidos incompressíveis:

Manômetros

2.3 - Sistemas hidráulicos

2.4 - Forças hidrostáticas sobre superfícies submersas

2.5 - Empuxo e estabilidade

UNIDADE III – Equações Básicas Na Forma Integral Para Um Volume De Controle

3.1 Leis básicas para um sistema

3.2 Relação entre as derivadas do sistema e a formulação para volume de controle

3.3 Conservação de massa

3.4 Equação da quantidade de movimento

3.5 O Princípio do momento da quantidade de movimento angular

3.6 Primeira Lei da Termodinâmica

3.7 Segunda Lei da Termodinâmica

UNIDADE IV – Introdução À Análise Diferencial Dos Movimentos Dos Fluidos

4.1 Conservação da massa

4.2 Movimento de uma partícula fluida

4.3 Equação da quantidade de movimento: Equações de Navier-Stokes

UNIDADE V – escoamento Incompressível De Fluidos Não-Viscosos

5.1 Equação da quantidade de movimento para escoamento sem atrito: as Equações de Euler

5.2 Equação de Bernoulli – Integração da Equação de Euler ao longo de uma linha de corrente para escoamento em Regime Permanente: Pressão Estática, de Estagnação e Dinâmica

UNIDADE VI – Análise Dimensional E Semelhança

6.1 - As Equações diferenciais básicas adimensionais

6.2 - Natureza da Análise Dimensional

6.2 - Teorema Pi de Buckingham

6.3 - Determinação dos grupos Pi

6.4 – Grupos adimensionais importantes na Mecânica dos Fluidos

6.5 - Semelhança de escoamento e Estudos de Modelos

UNIDADE VII - Escoamento Interno Viscoso E Incompressível

7.1 – Escoamento Laminar Completamente Desenvolvido

7.2 – Escoamento em Tubos e Dutos

7.3 – Cálculo da perda de carga

7.4 - Medição de vazão

UNIDADE VIII - Escoamento Externo Viscoso E Incompressível

8.1 – Camada-limite

8.2 – Escoamento de fluidos ao redor de corpos imersos

UNIDADE IX - Máquinas De Fluxo

9.1 - Introdução e Classificação das Máquinas de fluxo

9.2 - Análise de Turbomáquinas

9.3 - Características de desempenho

9.4 - Aplicações a sistemas de fluido

## UNIDADE X - escoamento Compressível

- 10.1 – Introdução ao escoamento Compressível
- 10.2 – Equações básicas para escoamento Compressível Unidimensional
- 10.3 - escoamento Isoentrópico de um gás Ideal
- 10.4 - escoamento em um duto de área constante, com atrito: Linha de Fanno
- 10.5 - escoamento sem atrito em um duto de área constante, com troca de calor: Linha de Rayleigh
- 10.6 - Choques normais
- 10.7 - escoamento Supersônicos em Dutos, com choque

## 5. METODOLOGIA DE TRABALHO:

A proposta para o desenvolvimento desta disciplina são aulas expositivas-dialogadas, introduzindo os assuntos com problemas e aplicações gerando discussões quanto a solução dos mesmos mostrando a necessidade do conteúdo que será desenvolvido. O conteúdo será apresentado através de recursos como apresentações do *PowerPoint* com projetor, com textos, esquemas, desenhos e cálculos realizados no quadro. Na medida do possível com vídeos ilustrativos e animações didáticas. Previsão de aulas práticas na bancada hidráulica (determinação da perda de carga, medição de vazão, experiência de Reynolds). No quadro serão resolvidos exemplos do livro texto e exercícios. O horário de atendimento ao aluno será nas segundas-feiras das 17h30min até as 19h com marcação antecipada pelo e-mail [maurogarcia@sapucaia.ifsul.edu.br](mailto:maurogarcia@sapucaia.ifsul.edu.br).

## 6. AVALIAÇÃO:

A avaliação será realizada por meio de provas escritas com problemas de Mecânica dos fluidos com o uso de calculadoras, fórmulas, gráficos e sem consulta que valem 90% da nota. As datas das provas estão definidas no cronograma, podendo ser mudadas ao longo do semestre conforme a necessidade. Os 10% restantes da nota devem-se a entrega dos relatórios das aulas práticas.

## 7. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos Fluidos: fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw Hill, 2007.  
WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. 6 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

## 8. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ASSY, T. M. **Mecânica dos Fluidos – Fundamentos e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.  
BISTAFA, S. R. **Mecânica dos Fluidos – Noções e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2010.  
BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2008.

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.  
 ROTAVA, O. **Aplicações práticas em escoamento de fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

## 9. CRONOGRAMA

01	16/02	- Escopo da Mecânica dos Fluidos; Definição de um Fluido; Equações básicas; Métodos de Análise; Dimensões e Unidades; Análise de Erro Experimental.
02	20/02	- O Fluido como contínuo; Campo de Velocidade; Campo de Tensão; Viscosidade; Tensão Superficial; Descrição e Classificação dos Movimentos de Fluidos.
03	23/02	- Estática dos Fluidos: a equação básica da Estática dos Fluidos; A Atmosfera-padrão; Variação da pressão num fluido estático
04	02/03	- Exercícios
05	06/03	- Sistemas hidráulicos; Força Hidrostática sobre superfícies submersas
06	09/03	- Exercícios
07	13/03	- Exercícios
08	16/03	- Exercícios
09	20/03	- Empuxo e estabilidade
10	23/03	- Revisão de conteúdos
<b>11</b>	<b>27/03</b>	- <b>1ª avaliação</b>
12	30/03	- Equações Básicas na Forma Integral para um Volume de Controle; Leis Básicas para um Sistema; Relação entre as Derivadas do Sistema e a Formulação para Volume de Controle; Conservação de Massa - Equação da Quantidade de Movimento, O Princípio da Quantidade de Movimento Angular
13	03/04	- Introdução à Análise Diferencial dos Movimentos dos Fluidos
14	06/04	- Escoamento Incompressível de Fluidos Não Viscosos; Equação da Quantidade de Movimento para Escoamento sem Atrito: Equação de Euler; A Equação de Bernoulli; Exercícios
15	10/04	- Exercícios
16	13/04	- Análise Dimensional e Semelhança; A Natureza da Análise Dimensional; O Teorema Pi de Buckingham; Determinação dos Grupos Pi; Exercícios
17	17/04	- Exercícios
18	20/04	- Exercícios

19	24/04	- Grupos adimensionais importantes na Mecânica dos Fluidos; Semelhança de Escoamentos e Estudos de Modelos
20	27/04	- Exercícios
21	04/05	- Revisão de conteúdos
<b>22</b>	<b>08/05</b>	- <b>2ª avaliação</b>
23	10/05	- Escoamento Viscoso Interno e Incompressível; Escoamento Laminar Completamente Desenvolvido; Escoamento Laminar Completamente Desenvolvido em um Tubo - Escoamento em tubos e dutos; Considerações de Energia no Escoamento em tubos; Cálculo da Perda de Carga; Soluções de problemas de Escoamento em Tubos; Exercícios
24	11/05	- Exercícios
25	15/05	- Exercícios
26	18/05	- Exercícios
27	20/05	- Sábado letivo
28	22/05	- Aula prática – medição de pressão e vazão; cálculo da perda de carga
29	25/05	- Revisão de conteúdos
<b>30</b>	<b>29/05</b>	- <b>3ª Avaliação</b>
31	01/06	- Medição de Vazão; Placa de Orifício; O Bocal Medidor; O Venturi e outros medidores
32	05/06	- Escoamento Viscoso, Incompressível, Externo; Escoamento de Fluidos ao redor de Corpos Imersos; Arrasto; Carenagem; Sustentação; Exercícios
33	08/06	- Exercícios
34	12/06	- Aula prática – medição de vazão
35	19/06	- Máquinas de Fluxo; Classificação de Máquinas de Fluxo; Análise de Turbomáquinas; Características de Desempenho; Aplicações a Sistemas de Fluidos; Exercícios
36	22/06	- Introdução ao Escoamento Compressível; Propagação de Ondas de Som; Tipos de Escoamento – O Cone de Mach; Exercícios
37	26/06	- Escoamento Compressível; Equações básicas para Escoamento Compressível Unidimensional; Escoamento Isoentrópico de um Gás Ideal - Escoamento em um duto de área constante, com atrito: Linha de Fanno; Escoamento sem atrito em um duto de área constante, com troa de Calor: Linha de Rayleigh; Choques normais; Escoamento Supersônicos em

---

		Dutos, com choque
<b>38</b>	<b>29/06</b>	- <b>4ª avaliação</b>
<b>39</b>	<b>03/07</b>	- <b>Recuperação (conteúdos selecionados – aviso antecipado aos alunos)</b>
40	06/07	- Entrega de notas

---

PROVISÓRIO