

<b>CAMPUS:</b> Goiabeiras					
<b>CURSO:</b> Engenharia Mecânica					
<b>HABILITAÇÃO:</b> Engenheiro Mecânico					
<b>OPÇÃO:</b>					
<b>DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL:</b> Departamento de Engenharia Mecânica					
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA OU ESTÁGIO</b>			<b>PERIODIZAÇÃO IDEAL</b>	
MCA - 08779	Tubulações Industriais			8°.	
<b>OBRIG./OPT</b>	<b>PRÉ/CO/REQUISITOS</b>			<b>ANUAL/SEM.</b>	
Optativa				Anual	
<b>CRÉDITO</b>	<b>CARGA HORÁRIA TOTAL</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA</b>			
		<b>TEÓRICA</b>	<b>EXERCÍCIO</b>	<b>LABORATÓRIO</b>	<b>OUTRA</b>
04	60	60	00	00	00
<b>NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA</b>					
<b>AULAS TEÓRICAS</b>	<b>AULAS DE EXERCÍCIO</b>	<b>AULAS DE LABORATÓRIO</b>		<b>OUTRA</b>	
30	00	00		00	

**OBJETIVOS** (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Apresentar as finalidades e as particularidades dos principais equipamentos básicos e dispositivos auxiliares pertinentes à instalação de tubulações e vasos de pressão. Realizar cálculos básicos de dimensionamento e análise de componentes de linhas industriais de tubulações e vasos de pressão.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO** (Título e discriminação das Unidades)

### **A) PROGRAMA DETALHADO**

#### **1. Introdução (3 horas)**

1.1 Generalidades: definições, custos, classificações, emprego e normas. 1.2 Processos de Fabricação: laminação, fundição e conformação. 1.3 Normalização: diâmetros e espessuras padronizadas; 1.4 Questões de Projeto Estrutural: classes de problemas e exemplos de falhas.

#### **2. Elementos de Linha (3 horas)**

2.1 Conectores em Geral; ligações rosqueadas, ligações soldadas, ligações flangeadas, ligações por compressão. 2.2 Flanges: características básicas; componentes e projeto. 2.3 Parafusos: características básicas e projeto. 2.4 Purgadores e filtros. 2.5 Suportes para tubulações: fixos, móveis e, reguláveis,

### **3. Válvulas (3 horas)**

3.1 Características principais. 3.2 Tipologia: válvulas de bloqueio, de regulagem etc. 3.3 Aplicações.

### **4. Tanques e Vasos de Pressão (3 horas)**

4.1 Aplicações e principais características. 4.2 Fabricação e componentes básicos. 4.3 Tipologia: subterrâneos, aéreos, de teto móvel etc.

### **5. Mecânica dos Materiais (3 horas)**

5.1 Propriedades Materiais e Mecânicas. 5.2 Testes para Avaliação de Propriedades. 5.3 Efeitos da Alta e Baixa Temperatura; o Problema da Corrosão. 5.4 Comentários sobre a Seleção de Materiais.

### **6. Análise de Tensões e Deformações (3 Horas)**

6.1 Esforços Simples; tensões principais e cisalhantes máximas; aplicação do Círculo de Mohr. 6.2 Deformação. 6.3 Relações Tensão-Deformação 6.4 Critérios de Resistência

### **7. Análise de Tensões em Tubos Retos de Paredes Grossas e Finas (6 horas)**

7.1 Aplicações Tensões e Deformações em Coordenadas Polares; 7.2 Problemas e Estado Plano de Tensão, Plano de Deformação e Axissimétricos 7.3 Aplicações e Exercícios 7.4 Normas de Dimensionamento e Verificação de Espessuras e Flechas.

### **8. Tubos Curvos e Confinamento de Líquidos em Vasos de Pressão (6 horas)**

8.1 Equação de Laplace para Problemas Axissimétricos; 8.2 Particularidades e Aplicações. 8.3 Exercícios com problemas de diversas conformações geométricas.

### **9. Problemas especiais em Análise estrutural de Tubulações (10 horas)**

9.1 Pressão Externa em Tubulações Engrenagens Espinha de Peixe; 9.2 Tensões Secundárias de Flexão Cames; 9.3 Tensões e Efeitos Térmicos 9.4 Fadiga Termomecânica. 9.5 Efeitos do Peso Próprio da Tubulação e outros Conectores na Estrutura 9.6 Noções de Flexibilidade Estrutural via Teoria das Estruturas e Método dos Elementos Finitos. 9.7 Outros métodos numéricos aplicáveis.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- BAILONA, B., PORTO, F.S.A., CAMARGO, J.R., FERREIRA L. E KIMURA, M.M., **Análise de Tensões em Tubulações Industriais**, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2006.
- CHUSE, R., EBER, S.M., **Pressure Vessels**, McGraw Hill, 6ª Ed, 1984.
- COOLEY, C.C., SACCHETTO, L.P.M., **Válvulas Industriais**, Editoria Interciência, Rio de Janeiro, 1986.
- HARTOG, J.P., **Advanced Strength of Materials** - McGRAW-Hill Book Company, 1952.
- LITTLE, ROBERT, W., **Elasticity**, N.M. Newmark and W.J.Hall editors, 1ª Ed, 1973.
- TELLES, P.C.S., **Tubulações Industriais**, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 4ª Ed., 1976.
- TIMOSHENKO, S., **Resistência dos Materiais** – Vol. I e II – Livros Técnicos e Científicos, 3ª Ed., 1981
- TIMOSHENKO, S., GOODIER, J. N., 1970, **Teoria da Elasticidade**, Guanabara Dois, Rio de

Janeiro, 2ª Ed. 1980.

#### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

**Duas provas e prova final.**

#### EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Introdução. Elementos de Linha. Válvulas, Tanques e Vasos de Pressão. Mecânica dos Materiais. Análise de Tensões e Deformações. Análise de Tensões em Tubos Retos de Paredes Grossas e Finas. Tubos Curvos. Confinamento de Líquidos em Vasos de Pressão. Problemas Especiais em Análise Estrutural em Tubulações.

#### ASSINATURA (S) DO(S) RESPONSÁVEL(EIS)

**Fonte:** [http://www.prograd.ufes.br/cam\\_grad/cam\\_grad\\_index.html](http://www.prograd.ufes.br/cam_grad/cam_grad_index.html)