



**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

**Curso:** Curso Superior de Engenharia Mecânica

**Disciplina:** Máquinas Térmicas

**Turma:** 8E

**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes

**Carga horária total:** 30h

**Ano/semestre:** 2019/2

**Horário disponível para atendimento:** segunda.

**1.EMENTA:**

Introdução. Utilização do Vapor. Combustíveis. Combustão. Geradores de Vapor. Caldeiras. Equipamentos. Tiragem. Distribuição do vapor. Rendimento Térmico. Projeto e Construção de Geradores de Vapor. Instalação, Operação e Manutenção de Geradores de Vapor. Componentes de Sistema de Potência. Conservação e Recuperação de Energia.

**2.OBJETIVOS:**

Compreender os processos térmicos aplicados à engenharia e áreas tecnológicas.

**3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

UNIDADE I – O Vapor 1.1 Propriedades e Características do Vapor 1.1 Utilização do Vapor

UNIDADE II – Combustíveis 2.1 Classificação 2.2 Combustíveis mais utilizados 2.3 Composição e características

UNIDADE III – Combustão 3.1 Ar de Combustão 3.2 Gases da Combustão 3.3 Controle da Combustão 3.4 Otimização da Combustão 3.5 Fornalhas

UNIDADE IV – Geradores de Vapor e Caldeiras 4.1 Tipos e Aplicações 4.2 Componentes Principais 4.3 Rendimento Térmico

UNIDADE V – Distribuição do Vapor 5.1 Dimensionamento de Linhas de Distribuição 5.2 Determinação das Necessidades de Vapor para Processos Industriais Típicos

UNIDADE VI – Equipamentos de uma Instalação de Vapor 6.1 Superaquecedores 6.2 Pré-aquecedores de Água de Alimentação 6.3 Pré-aquecedor de ar 6.4 Dispositivos de Segurança e de Controle 6.5 Tiragem

UNIDADE VII – Projeto e Construção de Geradores de Vapor 7.1 Materiais 7.2 Dimensionamento 7.3 Construção

UNIDADE VIII - Instalação, Operação e Manutenção de Geradores de Vapor 8.1 Cuidados Operacionais 8.2 Legislação NR-13

UNIDADE IX – Componentes de Sistemas de Potência 9.1 Turbina a Vapor 9.2 Turbina a Gás 9.3 Condensadores e Equipamentos Auxiliares

UNIDADE X – Produção, Conservação e Recuperação de Energia 10.1 Implantação de Pequenas Centrais Térmicas

10.2 Co-geração 10.3 Elaboração de Diagnósticos Energéticos 10.4 Alternativas

para Otimização do Consumo de Energia

#### **4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

O conteúdo desta disciplina será ministrado através de aula expositiva dialogada. Uso de projetor multimídia e quadro. Será necessário o uso de calculadora.

#### **5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Avaliação: serão realizadas três avaliações com pesos iguais. Verificação 1: combustão e combustíveis, caldeiras e geradores de vapor. Verificação 2: turbinas a vapor e potência a vapor. Verificação 3: turbinas a gás e potência a gás. A nota final será dada pela média aritmética das verificações. O aluno que obter média igual ou superior a 6,0 (seis) estará aprovado. As substituições de nota serão realizadas em duas etapas. A primeira substituição de nota conterà o conteúdo da verificação 1 e 2. A segunda substituição de nota conterà o conteúdo da verificação 3. O aluno poderá fazer uma ou duas avaliações. O aluno que fizer uma substituição comporá sua média final com a nota da substituição que realizou mais a nota das verificações que não substituiu. O aluno que fizer duas substituições de nota terá sua nota final como a média aritmética das duas substituições de nota.

Cálculo da média:

$$\text{Média} = (\text{verif1} + \text{verif2} + \text{verif3}) / 3$$

#### **6. Horário disponível para atendimento presencial:**

No período noturno segunda das 19:00 as 20:00. Horários diferenciados podem ser combinados com o professor.

#### **7. Bibliografia básica:**

MALEK, M. **Power Boiler Design, Inspection and Repair:** Per ASME Boiler and Pressure. 1. ed. New York: McGraw-Hill Professional Engineering, 2004.

STULTZ, S. C. **Steam: its generation and use.** 40. ed. New York: Babcock & Wilcox, 2005.

DRBAL, L.; BOSTON, P. G. **Power plant engineering.** 1. ed. New York: Springer, 1995.

#### **7. Bibliografia complementar:**

GARCIA, R. **Combustíveis e Combustão Industrial.** 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

CARVALHO, J. A. **Princípios de combustão aplicada.** Florianópolis: UFSC. 2007.

BASU, P.; KEFA, C.; JESTIN, L. **Boilers and Burners: Design and Theory.** New York: Springer, 1999.

WOODRUFF, E.; LAMMERS, H.; LAMMERS, T. **Steam Plant Operation.** 9. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2011.

BLOCH, H. P.; SINGH, M. P. **Steam Turbines: Design, Application, and Re-Rating.** 2. ed. New York: McGraw-Hill Professional, 2008.

## **CRONOGRAMA**

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

Curso: Curso Superior de Engenharia Mecânica  
**Disciplina:** Máquinas Térmicas  
**Professor(a):** Enio César Machado Fagundes  
**Ano/semestre:** 2019/2  
**Turma:**8E  
**Email:** eniofagundes@sapucaia.ifsul.edu.br

Aula	Data	Conteúdo Programático
1	5/8	Apresentação da disciplina. Combustão e combustíveis
2	12/8	Combustão
	<b>19/8</b>	<b>FERIADO</b>
3	24/8	Sábado letivo - exercícios
4	26/8	Combustão
5	2/9	Combustão
6	9/9	Vapor propriedades e distribuição. Equipamentos de instalação de vapor (aquecedores, superaquecedores, outros)
7	16/9	Geradores de vapor e caldeiras
8	23/9	Geradores de vapor e caldeiras, revisão
9	25/9	Sábado letivo - exercícios
10	30/9	Verificação 1 - Combustão e combustíveis, caldeiras
11	7/10	Turbinas a vapor equipamentos
12	14/10	Turbinas a vapor, ciclo, potência
13	21/10	Turbinas a vapor, potência, exercícios
	<b>28/10</b>	<b>FERIADO</b>
14	4/11	Verificação 2 – Turbinas a vapor
15	11/11	Turbinas a gás, equipamentos e sistemas
16	18/11	Turbinas a gás, ciclo, potência
17	25/11	Turbinas a gás - revisão
18	2/12	Verificação 3 – Turbinas a gás
19	9/12	Substituição de nota 1 – combustão, caldeiras, turbinas a vapor
20	16/12	Substituição de nota 2 – turbinas a gás