



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

***ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA***

*DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E DO AMBIENTE*

CURSO DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

SERVIÇOS INDUSTRIAIS

PROGRAMA

2002 - 2003

1

Carga horária semanal	3 Horas (Teórico-Práticas)
Ano e semestre curricular	4º ano / 2º semestre
Método de Avaliação	Frequência ou por exame
Classificação mínima para aprovação	10 valores
Docente responsável	José Carlos Teixeira Bento

**Objectivos** – Dotar os alunos com conhecimentos que permitam entender e dominar as necessidades de uma Fábrica em termos de serviços industriais relevantes, nomeadamente energia eléctrica, energia térmica e ar comprimido planeamento, numa perspectiva prática suportada por fundamentos teóricos.

### **Programa**

#### **I - ENERGIA ELÉTRICA ( CORRENTE ALTERNA)**

1. Geração – Leis de Lenz, Faraday e Laplace
2. Circuitos RLC – Breve noção
3. Tipos de centrais geradoras de energia eléctrica
4. Postos de transformação e seus principais elementos
5. Motores eléctricos – tipos e princípio de funcionamento
6. Factor de potência e sua compensação
7. PLC – considerações genéricas

#### **II - ENERGIA TÉRMICA**

1. Geradores de vapor
  - 1.1 Generalidades
  - 1.2 Classificação.
  - 1.3 Caldeiras de tubos de fogo e de tubos de água
  - 1.4 Queimadores
2. Combustão e rendimento térmico
  - 2.1 Conceitos básicos

- 2.2 Análise de um combustível
  - 2.3 Estequiometria da combustão
  - 2.4 Ar estequiométrico e excesso de ar
  - 2.5 Poder calorífico superior e inferior – definição e cálculo
  - 2.6 Balanços de massa e balanços térmicos numa caldeira
  - 2.7 Rendimento de uma caldeira
  - 2.8 Cálculo das perdas
  - 2.9 Sistemas para incremento do rendimento térmico de um gerador de vapor
- 3. Cogeração
    - 3.1 Conceitos básicos
    - 3.2 Sistemas “Topping cycle”, “Bottoming cycle”, combinado
- 4. Tratamento de águas das caldeiras
    - 4.1 Dureza, alcalinidade, salinidade, teor em sílica, turbidez, gases dissolvidos, pH
    - 4.2 Interpretação de um boletim de análise de águas
    - 4.3 Fenómenos físicos e químicos na evaporação de água nas caldeiras
    - 4.4 Métodos de tratamento de água para as caldeiras
    - 4.5 Controle de água nas caldeiras

### III - AR COMPRIMIDO

- 1. Definição, produção e características
- 2. Tipos de compressores e critérios de escolha
- 3. Acessórios
- 4. Cálculo elementar de uma rede de ar comprimido

#### Bibliografia

- JUANICO, Filipe José, *Geradores de Calor*, Edição Ecemei, lda, 1992
- CASTRO E SILVA, Rogério, *Curso de Electricidade Prática*
- TIPPLER, Paul, *Física-Electricidade e Magnetismo*, Edição Ardir
- GERMAN, L., COLAS L., ROUQUET, J. *Les Traitements des Eaux*, Edição Dunod
- NOVAIS, José, *Ar Comprimido Industrial*, Edição Fundação Calouste Gulbenkian
- ATLAS COPCO, *Manual de Ar Comprimido*

*João Carlos Teixeira*  
 Engenheiro - Prof. Adjunto