

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2024/2025**

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

**Ficha da Unidade Curricular: Serviços Industriais**

ECTS: 5.5; Horas - Totais: 148.50, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814229

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

**Docente Responsável**

Isabel Maria Duarte Pinheiro Nogueira

Professor Coordenador

**Docente(s)**

Isabel Maria Duarte Pinheiro Nogueira

Professor Coordenador

Paula Alexandra Gerales Portugal

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Dotar os alunos com conhecimentos que permitam entender e dominar as necessidades do meio fabril em termos de serviços industriais relevantes: energia elétrica, térmica, pneumática e refrigeração.

**Conteúdos Programáticos**

1. Energia Térmica
2. Energia Elétrica (corrente alternada)
3. Energia Pneumática
4. Refrigeração e Sistemas de Arrefecimento
5. Ventilação

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Energia térmica
  - 1.1 Geradores de vapor
    - 1.1.1. Introdução
    - 1.1.2. Classificação dos geradores
    - 1.1.3. Queimadores
  - 1.2 Combustão e rendimento térmico
    - 1.2.1. Conceitos básicos
    - 1.2.2. Estequiometria da combustão
    - 1.2.3. Poder calorífico superior e inferior
    - 1.2.4. Balanços de massa
    - 1.2.5. Balanços de energia
    - 1.2.6. Rendimento
  - 1.3 Combustíveis
    - 1.3.1. Caracterização
    - 1.3.2. Secagem
  - 1.4 Tratamento das águas das caldeiras
    - 1.4.1. Caracterização das águas
    - 1.4.2. Fenómenos resultantes da evaporação da água
    - 1.4.3. Métodos de tratamento
2. Energia elétrica (corrente alternada)
  - 2.1 Tipos de centrais geradoras de energia elétrica
  - 2.2 Postos de transformação e seus principais elementos
  - 2.3 Motores elétricos - tipos e princípio de funcionamento
  - 2.4 Fator de potência e sua compensação
  - 2.5 PLC - considerações genéricas
3. Energia Pneumática
  - 3.1 Definição, produção e características
  - 3.2 Tipos de compressores e critérios de escolha
  - 3.3 Acessórios
  - 3.4 Cálculo elementar de uma rede de ar comprimido
4. Refrigeração e Sistemas de arrefecimento
  - 4.1 Torres de arrefecimento - dimensionamento
  - 4.2 Chillers
  - 4.3 Refrigerantes
  - 4.4 Segurança
5. Ventilação
  - 5.1 Introdução
  - 5.2 Modulação da qualidade do ar em espaços interiores confinados
  - 5.3 Controlo por diluição
  - 5.4 Infiltrações

### **Metodologias de avaliação**

- Época de avaliação contínua:

Durante o período de contacto, os alunos serão avaliados através de duas frequências (provas escritas), a realizar no final da lecionação do respectivo módulo (MPP.e MIN).

Para obter aprovação na UC, o aluno deverá ter uma classificação mínima de 5 valores em cada frequência, na escala de avaliação de 0 a 20 valores, e uma classificação final (NF) mínima de 10 valores, obtida pela média aritmética das classificações das duas frequências.

$$NF = ( fMPP + fMIN )/2$$

- Época normal e recurso:

Os alunos que não obtiverem aprovação através da avaliação contínua, serão admitidos a exame.

O Exame consta de uma prova escrita única, apresentando duas partes, referentes a cada um dos módulos (MPP e MIN). Cada parte terá a cotação de 20 valores e a classificação final será obtida através de média aritmética:

$$NF = ( pMPP + pMIN )/2$$

A classificação obtida em cada parte da prova escrita de exame será comparada com a da prova de frequência correspondente ao mesmo módulo. Apurado o maior dos dois valores (desde que superior a 5 valores) este será utilizado para o cálculo de NF.

A aprovação no exame requer que o aluno tenha obtido em cada parte pelo menos 5 valores e a NF terá de ser no mínimo igual a 10 valores.

#### **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

#### **Estágio**

Não aplicável.

#### **Bibliografia recomendada**

- Ganapathy, V. (2003). *Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators - Design, Applications and Calculations*.. 1st, Marcel Dekker, Inc.. New-York and Basel
- McQuiston, F. e Parker, J. e Spitler, J. (2005). *Heating, Ventilating and Air Conditioning - Analysis and Design*.. 6th, John Wiley and Sons. USA
- Novais, J. (2008). *Ar comprimido industrial*.. 2ª, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa

#### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular pois os seus seis pontos permitem que os alunos adquiram conhecimentos e competências para entender e dominar as necessidades do meio fabril em termos de serviços industriais. O desenvolvimento de cada ponto dos conteúdos programáticos permite que o aluno desenvolva gradualmente competências para ser capaz de entender e interpretar os processos envolvidos,

identificar as necessidades específicas de Serviços Industriais para diferentes unidades industriais e, ainda conceber projectos elementares com distribuição de energia, rede de ar comprimido, produção de vapor de água, sistemas de tratamento de água, programação da manutenção, etc.

### **Metodologias de ensino**

Lecionação em dois módulos de 30 horas. O primeiro, MPP, desenvolve a produção de energia térmica, o segundo, MIN, desenvolve outros serviços industriais.

Expõe-se fundamentos teóricos, exemplos de casos e cálculos sobre as temáticas apresentadas.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As metodologias de ensino estão coerentes com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, primeiro porque permitem gradualmente capacitar os alunos com informação e conhecimentos; segundo porque consolida a aquisição de conhecimento com actividades mais objectivas: apresentação de exemplos de casos reais, realização de exercícios; terceiro a avaliação através da realização de uma prova escrita para apreciação dos conhecimentos adquiridos sobre os conteúdos programáticos leccionados permite demonstrar se o aluno efectivamente cumpriu os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

Docente responsável

Isabel  
Nogueira

---

Assinado de forma  
digital por Isabel  
Nogueira  
Versão do Adobe  
Acrobat Reader:  
2024.003.20112



