

### **Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

### **Ficha da Unidade Curricular: Termodinâmica**

ECTS: 5.5; Horas - Totais: 148.50, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0; OT:4.50;

Ano|Semestre: 2|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912318

Área Científica: Engenharia Mecânica

### **Docente Responsável**

Diogo Chambel Lopes

### **Docente e horas de contacto**

Diogo Chambel Lopes

Professor Adjunto Convidado, T: 30; TP: 30; OT: 4.5;

### **Objetivos de Aprendizagem**

São apresentados os conceitos associados à Termodinâmica, tendo como objetivo providenciar os futuros engenheiros com as ferramentas necessárias para compreender aspetos de outras disciplinas desta área e analisar problemas que poderão surgir na sua vida profissional.

### **Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

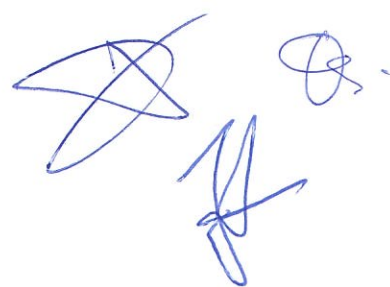
É apresentada uma abordagem inicial da Termodinâmica, sob o ponto de vista da Eng. Mecânica, e os exemplos de aplicação abordam problemas encontrados pelos Eng. Mecânicos no seu trabalho. Pretende-se relembrar e uniformizar noções anteriores, fornecendo uma base sólida para disciplinas subsequentes.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Conceitos e definições básicas.
2. Energia e a 1ª lei da termodinâmica.
3. Propriedades de substâncias puras.
4. Análise da energia de sistemas fechados.
5. Análise de energia e massa de volumes de controlo.
6. A segunda lei da termodinâmica.
7. Entropia.
8. Ciclos de potência a gás.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Conceitos e definições básicas
  - 1.1 Introdução
  - 1.2 Pontos de vista microscópico e macroscópico
  - 1.3 Dimensões e unidades
  - 1.4 Sistemas termodinâmicos e volumes de controlo
  - 1.5 Propriedades de um sistema
  - 1.6 Estados e equilíbrio termodinâmico



- 1.7 Processos e ciclos
- 1.8 Temperatura e lei zero da termodinâmica
- 1.9 Densidade e volume específico
- 1.10 Pressão
- 1.11 Medição de pressão
  
2. Energia e a 1ª lei da termodinâmica
  - 2.1 Formas de energia
  - 2.2 Transmissão de energia na forma de calor
  - 2.3 Transmissão de energia na forma de trabalho
  - 2.4 Formas mecânicas de trabalho
  - 2.5 Primeira lei da termodinâmica
  - 2.6 Eficiências de conversão de energia
  
3. Propriedades de substâncias puras
  - 3.1. Definição de uma substância pura
  - 3.2. Fases de uma substância pura
  - 3.3. Processos de mudança de fase de substâncias puras
  - 3.4. Diagramas de propriedades para processos de mudança de fase
  - 3.5. Tabelas de propriedades
  - 3.6. Equação de estado dos gases ideais
  - 3.7. Outras equações de estado
  
4. Análise da energia de sistemas fechados
  - 4.1 Trabalho de expansão ou compressão
  - 4.2 Conservação de energia para sistemas fechados
  - 4.3 Calores específicos
  - 4.4. Energia interna, entalpia e calores específicos de gases ideais
  - 4.5. Energia interna, entalpia e calores específicos de líquidos e gases
  
5. Análise de energia e massa de volumes de controlo
  - 5.1 Conservação de massa
  - 5.2 Trabalho e energia de um escoamento
  - 5.3 Análise da energia de sistemas em regime permanente
  - 5.4 Alguns dispositivos de escoamento em regime permanente
  
6. A segunda lei da termodinâmica
  - 6.1. Introdução à segunda lei
  - 6.2. Reservatórios de energia térmica
  - 6.3. Máquinas Térmicas
  - 6.4. Refrigeradores e bombas de calor
  - 6.5. Processos reversíveis e irreversíveis
  - 6.6. Ciclo de Carnot
  
7. Entropia
  - 7.1 Entropia
  - 7.2 O princípio do aumento da entropia
  - 7.3 Variação da entropia de substâncias puras
  - 7.4 Processos isentrópicos
  - 7.5 Diagramas de propriedades envolvendo entropia
  - 7.6 Eficiências isentrópicas.



- 8. Ciclos de potência a gás
- 8.1 Análise de ciclos de potência
- 8.2 A relevância do ciclo de Carnot em engenharia
- 8.3 Hipóteses para o ar padrão
- 8.4 Ciclo Otto
- 8.5 Ciclo Diesel
- 8.6 Ciclo misto
- 8.7 Ciclos Stirling e Ericsson
- 8.8 Ciclo Brayton

#### **Metodologias de avaliação**

Duas frequências (50% + 50%) ou exame (100% da nota final).  
Para aprovação é necessário obter uma nota mínima de 10 valores.

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

Não aplicável.

#### **Estágio**

Não aplicável.

#### **Bibliografia recomendada**

- Cengel, Y. e Boles, M. (2012). *Termodinâmica*. NA: McGraw-Hill

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

Os conceitos e métodos de cálculo de Termodinâmica previstos nos objetivos são desenvolvidos nas aulas respeitantes a cada secção do programa detalhado da unidade curricular de modo a permitir o desenvolvimento das competências dos alunos, que serão necessárias no contexto sua atividade profissional.

Os princípios fundamentais, leis dos gases e a interpretação das propriedades de substâncias puras constituem a base para a compreensão das trocas de energia existentes nos ciclos termodinâmicos apresentados.

#### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas, teórico-práticas e de prática laboratorial.

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

Esta unidade curricular visa facultar aos estudantes os referenciais teóricos sobre os conceitos básicos de Termodinâmica. Neste sentido, é realizada uma exposição sistemática da informação de modo a facultar aos estudantes referenciais teóricos e instrumentos metodológicos das áreas em estudo. São apresentados casos particulares e são resolvidos problemas nas aulas, nos quais é estimulada a participação dos alunos. As aulas de prática laboratorial complementam as aulas teóricas e teórico-práticas contribuindo para a consolidação de conhecimentos.

**Língua de ensino**

Português

**Pré requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

---

**Docente Responsável**



**Diretor de Curso, Comissão de Curso**



**Conselho Técnico-Científico**

