

Unidade Curricular	Termodinâmica Aplicada	Área Científica	Energia
Licenciatura em	Engenharia de Energias Renováveis	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 30 PL 30 TC - S - E - OT - O -
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Código	9910-743-2205-00-22		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Manuel Luís Pires Clara

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. compreender a importância da segunda lei na caracterização dos processos.
2. reconhecer a importância da propriedade termodinâmica da entropia no desempenho dos dispositivos.
3. saber caracterizar os diferentes ciclos termodinâmicos de produção de potência identificando as condições de aplicação de cada um deles.
4. reconhecer a importância e conhecer os efeitos das alterações e modificações aos ciclos como por exemplo o reaquecimento e a regeneração.
5. saber identificar os diferentes ciclos e sistemas termodinâmicos de refrigeração.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Dominar os fundamentos de base em Matemática (cálculo integral e diferencial), Física e Química;
2. Aplicar os conceitos básicos de termodinâmica: unidades e propriedades termodinâmicas;
3. Utilizar as tabelas das propriedades termodinâmicas das substâncias puras e gases perfeitos;
4. Distinguir calor e trabalho e aplicar a 1ª lei da termodinâmica a sistemas fechados e abertos.

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução (Breve Revisão Sobre a Segunda Lei e Entropia). Ciclos de Potência de Gás, de Vapor e Combinados. Ciclos de Refrigeração.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Segunda Lei da Termodinâmica (Revisão)
  - Máquina Térmica, Refrigerador e Bomba de Calor; Ciclo, Máquina, Refrigerador e Princípios de Carnot.
2. Entropia (Revisão)
  - Entropia; Princípio do Aumento da Entropia; Variação da Entropia; Rendimento Adiabático.
3. Ciclos de Potência de Gás
  - Ciclo de Brayton com Regeneração, Arrefecimento e Reaquecimento.
4. Ciclos de Vapor e Ciclos Combinados
  - Ciclo de Rankine com Regeneração e Reaquecimento; Cogeração; Ciclos Binários e Combinados Gás-Vapor.
5. Ciclos de Refrigeração
  - Ciclo de Refrigeração Ideal por Compressão de Vapor; Sistemas de Refrigeração por Absorção.

### Bibliografia recomendada

1. Y. Çengel, M. A. Boles and M. Kanolu, Thermodynamics: An Engineering Approach. Ninth edition. | New York, NY : McGraw-Hill Education, [2019].
2. M. J. Moran and H. N. Shapiro. Fundamentals of Engineering Thermodynamics. 8th ed. New York: John Wiley & Sons, 2014.
3. R. W. Haywood. Analysis of Engineering Cycles. Pergamon Press, 1991.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Nas aulas teórico-práticas as matérias serão apresentadas e desenvolvidas com suporte inicial de exemplos práticos mais simples. Segue-se a resolução de exemplos mais complexos complementada com a utilização dos equipamentos, recursos informáticos e respetivo software disponíveis em laboratório nas aulas práticas-laboratoriais.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Teste Intermediário.)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Teste Final.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

### Validação Eletrónica

Manuel Luís Pires Clara	João Eduardo Pinto Castro Ribeiro	Ana Maria Alves Queiroz da Silva	José Carlos Rufino Amaro
19-02-2023	21-02-2023	24-02-2023	04-03-2023