

Unidade Curricular	Sistemas de Armazenamento de Energia		Área Científica	Eletricidade e Energia	
CTeSP em	Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações		Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	1	Nível	0-1
Tipo	Semestral	Semestre	2	Créditos ECTS	3.0
Horas totais de trabalho			81	Horas de Contacto	
			T	-	TP
			7,5	PL	22
			TC	-	S
			E	-	OT
			O	-	
<small>T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra</small>					

Nome(s) do(s) docente(s) Ana Maria Alves Queiroz da Silva

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. demonstrar a aquisição de conhecimentos básicos sobre energia e seu armazenamento;
2. compreender as possibilidades e as limitações dos sistemas de armazenamento de energia;
3. conhecer as principais tecnologias de armazenamento de energia e suas características;
4. compreender e aplicar conceitos fundamentais de eletroquímica no funcionamento de baterias e células de combustível.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

ter conhecimentos nas várias ciências de base (Matemática, Química e Física)

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução e noções básicas sobre armazenamento de energia. Energia potencial e energia cinética. Tecnologias de armazenamento de energia e suas principais características. Conceitos básicos sobre eletroquímica. Baterias e células de combustível. Hidrogénio como vetor energético. Desafios futuros dos sistemas de armazenamento de energia.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução e noções básicas sobre armazenamento de energia.
  - Conceito de energia. Unidades de energia. Energia potencial e energia cinética.
2. Tecnologias de armazenamento de energia.
  - Armazenamento térmico, mecânico, elétrico, eletroquímico e químico.
3. Armazenamento térmico.
  - Bombas de calor, tanques para armazenamento de energia térmica.
4. Armazenamento mecânico.
  - Armazenamento hídrico por bombagem, ar comprimido, volante de inércia.
5. Armazenamento elétrico.
  - Condensadores, supercondensadores, bobinas supercondutoras.
6. Armazenamento eletroquímico e químico.
  - Conceitos básicos sobre eletroquímica.
  - Baterias e células de combustível.
  - Hidrogénio como vetor energético. Produção, transporte e armazenamento de hidrogénio.
  - Produção de combustíveis sintéticos.
7. Desafios futuros dos sistemas de armazenamento de energia.

### Bibliografia recomendada

1. K. W. Beard, Linden's Handbook of Batteries, Fifth Edition, McGraw-Hill, 2019.
2. B. Sorensen, Hydrogen and Fuel Cells, Elsevier, 2005.
3. O'Hayre R., Cha S., Colella W., Prinz F., Fuel Cells Fundamentals, 2nd Edition, John Wiley and Sons, 2009.
4. R. A. Huggins, Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications, 2nd Edition, Springer, 2016.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teórico-práticas: apresentação e discussão dos vários conceitos a abordar, recorrendo à intervenção dos alunos. Apresentação, discussão e resolução de exercícios de aplicação e análise crítica dos resultados. Realização de trabalhos de pesquisa em grupo. Período não-presencial: estudo dos conteúdos lecionados e realização de trabalhos de pesquisa sobre os temas abordados.

### Alternativas de avaliação

1. Avaliação Distribuída 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Estudo de Casos - 40% (Trabalhos de pesquisa, exercícios)
  - Temas de Desenvolvimento - 20% (Trabalho de desenvolvimento sobre um dos temas abordados, com apresentação e discussão)
  - Exame Final Escrito - 40% (Nota mínima de 6 valores em 20)
2. Avaliação Distribuída 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)
  - Temas de Desenvolvimento - 20% (Trabalho de desenvolvimento sobre um dos temas abordados, com apresentação e discussão)
  - Exame Final Escrito - 80%
3. Épocas Especiais - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

## Validação Eletrónica

Ana Maria Alves Queiroz da Silva	Hélder Teixeira Gomes	José Augusto de Almeida Pinheiro Carvalho	José Carlos Rufino Amaro
06-03-2024	13-03-2024	13-03-2024	16-03-2024