



Escolha um item.

Designação	Hidrogénio e as energias oceânicas
------------	------------------------------------

Área de Formação (CNAEF)	ECTS	Nível EQF
529	6	7

	Presenciais	Online - síncronas	Online - assíncronas	TOTAL
Horas de contacto	4	34		38
Horas de trabalho autónomo				124
Horas TOTAIS				162

Público a que se destina	A ação de curta duração (ACD) dirige-se a todas as pessoas e organizações com interesse na economia azul, nas energias e nas tecnologias oceânicas.
Vagas (se aplicável)	Mínimo: __ e máximo: __

1. Equipa docente/ Equipa de Formação

	Grupo Disciplinar	nome	email	Ciência ID
Responsável científico IPVC	Engenharia Mecânica e de Materiais	João Abrantes	jabrantes@estg.ipvc.pt	6D12-6554-B318
Docentes; Formadores/as	Engenharia Mecânica e de Materiais	Eduarda Lima	eduma@estg.ipvc.pt	371C-9F16-EBDE
	Engenharia Mecânica e de Materiais	António Labrincha	labrinchas@estg.ipvc.pt	5A1A-9704-9B0B
	Engenharia Cível	Mário Tomé	mariotome@estg.ipvc.pt	3518-5DB7-75B0

2. Resumo

Esta unidade curricular explora o papel do hidrogénio como vetor energético na transição para uma economia de baixo carbono, com especial enfoque no setor marítimo e nas energias renováveis oceânicas. São abordados os diferentes tipos de hidrogénio, suas propriedades e impactos ambientais, bem como as tecnologias de produção associadas, incluindo eletrólise com energia oceânica e reformação de gás natural com captura de carbono.

A unidade também cobre os desafios e soluções para armazenamento e transporte de hidrogénio no ambiente marítimo, desde gasodutos submarinos a navios-tanque especializados. Além disso, são analisadas as principais formas de utilização do hidrogénio, como pilhas de combustível e combustão em motores marítimos.

3. Objetivos de aprendizagem

Ao concluir esta unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

1. Compreender o papel do hidrogénio como vetor energético na transição energética global e na descarbonização dos setores marítimos.
2. Conhecer as possibilidades de produção de hidrogénio a partir de fontes oceânicas e renováveis.
3. Entender as formas de armazenamento, transporte e a utilização do hidrogénio, incluindo tecnologias como pilhas de combustível e combustão.
4. Ter a capacidade de avaliar os desafios tecnológicos, económicos e ambientais do hidrogénio no contexto das tecnologias oceânicas.

4. Conteúdos

1. Introdução ao Hidrogénio e à Transição Energética (4 horas)
 - 1.1. Contexto histórico e papel do hidrogénio na economia de baixo carbono.
 - 1.2. Propriedades físicas e químicas do hidrogénio e sua relevância como vetor energético.
 - 1.3. Tipos de hidrogénio (verde, azul, cinza, etc.) e respetivos impactos ambientais.
 - 1.4. Relevância do hidrogénio no setor das energias oceânicas e na descarbonização dos transportes marítimos.
2. Produção de Hidrogénio a partir de Fontes Oceânicas (10 horas)
 - 2.1. Hidrogénio verde
 - 2.1.1. Eletrólise da água usando energia renovável oceânica (eólica offshore, energia das ondas, marés e correntes).
 - 2.1.2. Integração de parques híbridos offshore para produção de hidrogénio.
 - 2.1.3. Desafios técnicos em ambientes marítimos.
 - 2.2. Hidrogénio azul:
 - 2.2.1. Reformação de gás natural em plataformas offshore com captura e armazenamento de carbono (CCS).
 - 2.3. Perspetivas emergentes:

3. Armazenamento e Transporte de Hidrogénio (10 horas)
 - 3.1. Armazenamento
 - 3.1.1. Hidrogénio comprimido e liquefeito: vantagens e limitações.
 - 3.1.2. Novos materiais para armazenamento, como hidretos metálicos e adsorventes sólidos.
 - 3.1.3. Desafios específicos no ambiente marítimo (corrosão, pressão, temperatura).
 - 3.2. Transporte marítimo
 - 3.2.1. Navios-tanque especializados para hidrogénio e amônia.
 - 3.2.2. Gasodutos submarinos para transporte direto.
 - 3.2.3. Soluções híbridas de transporte de hidrogénio e eletricidade.
4. Formas de Utilização do Hidrogénio (10 horas)
 - 4.1. Pilhas de Combustível
 - 4.1.1. Princípios de funcionamento das pilhas de combustível.
 - 4.1.2. Aplicação em embarcações e sistemas de apoio offshore.
 - 4.1.3. Vantagens e desafios no contexto marítimo.
 - 4.2. Combustão de Hidrogénio
 - 4.2.1. Tecnologia de combustão direta e sistemas híbridos.
 - 4.2.2. Motores marítimos movidos a hidrogénio: aplicações e limitações.
5. Aspetos Económicos, Ambientais e Regulatórios (8 horas)
 - 5.1. Viabilidade económica
 - 5.1.1. Análise de custo-benefício da produção e utilização do hidrogénio no setor marítimo.
 - 5.1.2. Modelos de negócio para infraestruturas oceânicas baseadas em hidrogénio.
 - 5.2. Impactos ambientais
 - 5.2.1. Avaliação do ciclo de vida e mitigação de impactos.
 - 5.2.2. Benefícios da integração com energias renováveis oceânicas.
 - 5.3. Regulação e políticas públicas
 - 5.3.1. Normas internacionais para transporte e utilização de hidrogénio no setor marítimo.
 - 5.3.2. Incentivos e barreiras à implementação de tecnologias de hidrogénio em ambientes oceânicos

5. Metodologias de ensino e aprendizagem

Para o desenvolvimento da formação, prevê-se a utilização das metodologias expositiva, demonstrativa e interrogativa, complementada com a metodologia ativa.

O método expositivo será utilizado como veículo de transmissão de conhecimentos teóricos, recorrendo-se ao powerpoint ou aplicação similar; apresentação de vídeos; e a documentos que ilustrem e complementem a explicação da temática.

O método demonstrativo recorre ao saber-fazer, sendo apresentadas metodologias, procedimentos e processos de realização de tarefas específicas.

Utiliza-se também o método interrogativo no decorrer da formação, sendo os formandos questionados frequentemente, gerando constante debate e promovendo a participação e a partilha individual de experiências pessoais e profissionais, que enriquecem e complementam o conteúdo formativo.

O método ativo recorre a vários exercícios de carácter didático, incluindo a resolução de problemas, estimulando a capacidade crítica e criativa de cada formando, proporcionando momentos de reflexão e promovendo a comunicação multidirecional, do qual resulta uma maior interação.

Os alunos terão acesso à versão digital das apresentações realizadas nas aulas, em powerpoint ou aplicação similar. Terão ainda acesso a recomendações de bibliografia e documentos específicos de apoio.

6. Avaliação

Pretende-se avaliar os conhecimentos, capacidades e aptidões adquiridas e/ou desenvolvidas pelos formandos ao longo da formação e, simultaneamente, validar a própria ação de formação em termos de objetivos alcançados. Será assim realizado um diagnóstico inicial, avaliação formativa contínua e avaliação sumativa, reunindo a informação necessária e suficiente para a realização da avaliação quantitativa e qualitativa dos formandos.

A avaliação dos alunos do curso assenta em duas componentes:

- Participação ativa nas aulas;
- Realização de um trabalho individual no final da ACD, com um tema a definir.

A avaliação positiva implica uma nota superior ou igual a 9,5 valores.

7. Bibliografia (Deve optar apenas por uma norma de referência bibliográfica: ex. APA 6ª edição, Vancouver ou NP 405)

1. Vaz, P. A. N. (2021). O papel do hidrogénio na transição energética da União Europeia: estudo de casos [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Bragança]. Biblioteca Digital do IPB.
2. Castro, N. J. de, & Brandão, R. (2020). Transição energética e o hidrogénio: oportunidades, desafios e perspectivas. GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico.
3. Campos, A. S. (2021). O hidrogénio como fonte de energia: uma visão regulatória. GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico.
4. Fonseca, A. C. X. S. (2019). Segurança, eficiência energética e regulação do hidrogénio: uma revisão. [Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro].

Aprovação em CTC (data):

(parecer)