

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4391] Física da Energia / Physics of Energy

2. Sigla da área científica em que se insere

CE

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

0h 00m

5. Horas de contacto

0h 00m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

6

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

Não existe docente responsável para esta unidade curricular | Horas Previstas: N/D

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

1. Compreender os princípios da Física que regem as diferentes formas de produção, distribuição e utilização da energia.
2. Desenvolver a capacidade de analisar quantitativamente as diversas formas de produção e de uso da energia.
3. Realizar comparações quantitativas entre sistemas que utilizam diferentes formas de produzir e/ou transformar energia.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

1. Understand the physical principles that rule the different forms of energy production, distribution and use.
2. Develop the ability to analyse quantitatively the different forms of energy production and use.
3. Make quantitative comparisons between systems that use different forms of energy production and/or transformation.

11. Conteúdos programáticos

1. Energia e sociedade: energia e potência; unidades; análise quantitativa da utilização global da energia
2. Combustíveis fósseis e combustão. Produção de energia com combustíveis fósseis: ciclos de Rankine, Brayton, combinado, Otto e Diesel.
3. Energia Nuclear: reacções nucleares; reatores nucleares; fusão nuclear.
4. Energia térmica solar e energia solar fotovoltaica. Energia eólica. Energia hídrica. Energia geotérmica.
5. Produção e distribuição de energia eléctrica. Armazenamento de energia.
6. Condução, radiação e convecção. Climatização: bombas de calor, ar condicionado.
7. Transportes terrestre, aéreo e marítimo.
8. Produção de materiais. Retorno sobre o investimento em energia.

11. Syllabus

1. Energy and Society: energy and power; systems of units; quantitative analysis of the global use of energy
2. Fossil fuels and combustion. Energy generation with fossil fuels: Rankine, Brayton, combined, Otto and diesel cycles.
3. Nuclear Energy: nuclear reactions; nuclear reactors; nuclear fusion.
4. Solar thermal energy and solar photovoltaic energy. Wind energy. Hidroelectric energy. Geothermal energy
5. Electrical energy production and distribution. Energy storage.
6. Conduction, convection and radiation. Climatization: heat pumps and air conditioners.
7. Terrestrial, aerial and maritime transportation.
8. Production of goods. Energy return on investment.

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O programa segue os temas utilizados internacionalmente em unidades curriculares semelhantes. As aulas teóricas têm sempre como ponto de partida sistemas energéticos comuns sobre os quais se demonstra a utilização das leis básicas da Física na sua compreensão quantitativa. A realização dos exercícios propostos nas séries de problemas permite aos alunos, individualmente ou em grupo, aplicar os conceitos a uma larga variedade de situações práticas e, assim, ganharem a necessária confiança e destreza para os utilizar em variadas situações relacionadas. A realização de uma monografia desenvolverá a capacidade de análise de um problema real concreto.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The syllabus follows the subjects used internationally in similar curricular units. The theoretical sessions always have as a starting point a real energy system: the use of the basic laws of Physics demonstrates its quantitative understanding. The exercises of the practical sessions allow students, individually or in groups, to apply the theoretical concepts to a wide variety of practical situations and thus gain the necessary confidence and dexterity to use them in various situations. The realization of a monograph will develop the ability to analyze a real problem.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Leccionação de aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Seminários com especialistas. As aulas teóricas seguem o método expositivo, sempre acompanhadas de exemplos práticos e usando extensamente o quadro. As aulas teórico-práticas compreendem aulas de resolução de problemas. As aulas de problemas são utilizadas para esclarecer dúvidas sobre os exercícios propostos nas séries de problemas. Os seminários permitem o contacto com especialistas em alguns dos tópicos dos conteúdos programáticos.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Lectures and problem solving sessions (15 sessions, approximately). Seminars with specialists (4 sessions). The lectures follow the expository method, always accompanied by practical examples and using the board extensively. The problem solving sessions are used to clarify doubts about the exercises proposed in the series of problems. The seminars allow contact with experts in some of the topics of the syllabus.

14. Avaliação

A avaliação é distribuída (2 testes realizados no período letivo) com exame final e sem exames parciais, e é obrigatória a realização de uma monografia escrita com discussão oral da mesma. A nota de cada um dos testes deverá ser maior ou igual a 8,00 valores, e a média final maior ou igual a 9,50 valores. A nota do exame e a nota da monografia deverão ser iguais ou superiores a 9,50 valores. O peso da média dos dois testes ou do exame final na nota final é de 70% e o da monografia é de 30%.

14. Assessment

The assessment of knowledge is a distributed assessment (2 tests carried out in the academic period) with final exam and without partial exams, and with a mandatory monograph with oral discussion. The grade of each partial exam must be larger or equal to 8,00/20 and the mean of the two must be larger or equal to 9,50/20. The grade of the exam and the grade of the monograph must be larger or equal to 9,50/20. The weight of the mean of the partial exams or of the final exam in the final grade is 70% and that of the monograph is 30%.

15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A realização de um número elevado de exercícios permite aos alunos testar e consolidar a aquisição dos conhecimentos teóricos. A exposição frequente de exemplos práticos (tanto nas aulas como nos seminários) permite a ligação ao mundo real e às outras unidades curriculares do curso. Pretende-se igualmente, deste modo, fomentar a interação com os alunos (e entre os alunos) e aumentar o seu grau de motivação.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The resolution of a large number of exercises allows students to test and consolidate the acquisition of theoretical concepts. The practical examples (in practical sessions and in seminars) allow the students to connect to the real world and to other curricular units of the course. It will also foster the interaction with students and increase their motivation

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Rez, P., "The simple Physics of energy use?", Oxford University Press, 2017.
2. Jaffe, R. and Taylor, W., "The Physics of Energy", Cambridge University Press, 2018.
3. MacKay, D., "Sustainable Energy ? without the hot air", UIT Cambridge Ltd, 2009

17. Observações

Unidade Curricular Opcional