

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular

Energia Nuclear

1.2. Sigla da área científica em que se insere

Fis

1.3. Duração

1 Semestre

1.4. Horas de trabalho

162h

1.5. Horas de contacto

T:22,5 TP: 22,5 PL:22,5

1.6. ECTS

6

1.7. Observações

opção

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular

Pedro Miguel Martins Ferreira

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

-

4. Objetivos da aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Obter uma formação básica em física nuclear, em particular no que diz respeito ao tratamento da radioatividade e respetiva interação com a matéria.

Examinar situações envolvendo reações nucleares.

Avaliar o seu impacto em humanos, conhecendo os efeitos das radiações, sua dosimetria e níveis de segurança.

Reconhecer os fundamentos da produção de energia em reatores de cisão nuclear e em reatores de fusão termonuclear.

5. Conteúdos programáticos

- 1 – COMPOSIÇÃO ELEMENTAR DA MATÉRIA
- 2 – PROPRIEDADES DOS NÚCLEOS ATÔMICOS: ISÓTOPOS, MASSAS, ENERGIAS DE LIGAÇÃO
- 3 – RADIOACTIVIDADE E SEUS EFEITOS NA MATÉRIA E SERES VIVOS
- 4 – REACÇÕES NUCLEARES: BALANÇO ENERGÉTICO E SECÇÕES EFICAZES; FISSÃO NUCLEAR
- 5 – REACTORES DE FISSÃO NUCLEAR: COMBUSTÍVEL, MODERADORES, PRODUÇÃO DE ENERGIA, OPERAÇÃO; TIPOS DE REACTORES, SEGURANÇA, RENDIMENTO ECONÓMICO, DESMANTELAMENTO
- 6 – FUSÃO NUCLEAR: TIPOS DE REACTORES, CONFINAMENTO, CRITÉRIO DE LAWSON

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular

Uma formação básica em Física Nuclear é necessária para uma compreensão mais aprofundada da produção de energia nuclear - como os alunos desta UC não a têm, a primeira parte do curso dá-lhes os conhecimentos fundamentais para perceberem: o cálculo da energia libertada numa reação nuclear; a própria definição de reação nuclear; o conceito de secção eficaz, fundamental para compreender as reações de fissão nuclear. Uma vez dominados estes conceitos básicos, os alunos estão prontos para compreender o funcionamento de reatores comerciais em operação e analisá-los em detalhe.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A teoria relevante é complementada com uma série de exercícios, e a cada passo são discutidos exemplos de aplicação prática dos conceitos introduzidos, com um ênfase em aplicações tecnológicas. Para obter aprovação, o aluno deverá ter uma nota igual ou superior a dez valores: realizando dois testes de frequência ao longo do semestre, a nota em cada um deverá ser maior ou igual a 8 valores, a classificação final será a sua média; ou realizando um exame final, em primeira ou segunda época.

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

A formação em física nuclear permite que os alunos adquiram um bom comando dos fundamentos da fissão nuclear e percebam, em termos qualitativos e quantitativos, o funcionamento, e diferenças, dos reatores nucleares atuais. A formação fornecida permite aos alunos compreenderem, e reproduzirem em cálculos, a quantidade de energia e resíduos produzidos num reator nuclear. A visita ao reator nuclear do ITN no final do semestre tem servido para os alunos perceberem o quanto já percebem do funcionamento do mesmo, demonstrando que já dominam os conceitos essenciais que explicam o controle de uma reação de fissão nuclear em cadeia.

9. Bibliografia principal

Kenneth S. Krane, *Introductory Nuclear Physics (Manual)* John Wiley & Sons, 1988.

David Bodansky, *Nuclear Energy: Principles, Practices, and Prospects*, Springer-Verlag New York Inc., 2004.

Raymond Murray, *Nuclear Energy: An Introduction to the Concepts, Systems and Applications of Nuclear Processes*, Butterworth-Heinemann, 2001.

W.M. Stacey, *Nuclear Reactor Physics*, John Wiley & Sons, 2001.