

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).
Propagação e Radiação

1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).
ET

1.3. **Duração**¹ (100 carateres).
Semestral

1.4. **Horas de trabalho**² (100 carateres).
162

1.5. **Horas de contacto**³ (100 carateres).
T=35h; TP=32,5h; PL=22,5h;

1.6. **ECTS** (100 carateres).
6

1.7. **Observações**⁴ (1.000 carateres).

1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** (preencher o nome completo) (1.000 carateres).
Pedro Renato Tavares de Pinho; 90H

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** (1.000 carateres).
Carlos Alberto Barreiro Mendes; 90H;
Fernando Manuel Ascenso Fortes; 18H

4. **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**. (1.000 carateres).

Adquirir conhecimentos sobre os principais fenómenos físicos envolvidos na propagação de ondas eletromagnéticas em meio guiado (linhas de transmissão, guias de onda e fibras óticas). Características de uma antena;

4. **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)**. (1.000 characters).

To learn about the main physical principles of electromagnetic wave propagation in guided structures (Transmission lines, waveguides and optical fibers); Antenna characteristics.

5. **Conteúdos programáticos** (1.000 carateres).

- Introdução à propagação de ondas eletromagnéticas;
- Propagação em linhas de transmissão;
- Carta de Smith;
- Propagação em guias de onda metálicos;
- Propagação em fibra ótica;
- Teoria da radiação e conceitos fundamentais de antenas.

5. **Syllabus** (1.000 characters).

- Introduction to the electromagnetic wave propagation;

- Transmission line propagation;
- Smith Chart;
- Metallic Waveguide propagation;
- Optical fiber propagation;
- Radiation theory and fundamental antenna parameters;

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).

Dar formação sobre a teoria de circuitos a altas frequências e os fundamentos eletromagnéticos envolvidos na propagação de ondas guiadas em linhas de transmissão, guias de onda e fibras óticas. Compreender a teoria de radiação e a sua aplicação às antenas. Estes conceitos devem permitir analisar os respetivos modelos, projetar, construir e medir sistemas telecomunicações simples.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

Provide knowledge about the circuit's theory at high frequency and the electromagnetic fundamentals involved in the guided wave propagation in transmission lines, waveguides and optical fibers. To Understand the radiation theory and its application in antennas. These concepts should allow to analyse the respective models, design, build and measured simple telecommunication systems.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 caracteres).

Esta unidade curricular tem 30 aulas com uma duração de 3 horas, a que correspondem 90 horas de contacto, sendo que o tempo total de trabalho do aluno é de 162 horas. Nas primeiras 24 aulas o ensino é teórico e teórico-prático, com apresentação e resolução de problemas e as últimas 6 são em ambiente laboratorial.

O processo de avaliação consiste na realização de seis trabalhos de grupo e respetivo relatório técnico (35%) e de um exame final (65%). A nota mínima do exame é 9.5 valores. A classificação final é obtida pela ponderação das notas obtidas no exame teórico (NT) e na componente prática (NP), da seguinte forma: $NF = 0,65*NT + 0,35*NP$.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

This curricular unit has 30 classes with a duration of 3 hours, corresponding to 90 hours of contact, and the total student's work time is 162 hours. In the first 24 classes the teaching is theoretical and practical, with presentation and resolution of problems and the last 6 are in laboratory environment.

The evaluation process consists in six group assignments with a technical report (35%) and a final exam (65%). The minimum mark of the exam is 9.5 values. The final mark is the integer rounded value of the theoretical exam (TE) mark and the practical component (PC) mark, obtained by weighting the marks obtained in the theoretical exam (NT) and in the practical component (NP), as follows: $NF = 0.65 * TE + 0.35 * NT$.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 caracteres).

Esta unidade curricular funciona com aulas de carácter teórico e teórico-prático, onde a matéria teórica é apresentada seguida de resolução de exemplos/problemas para consolidar os conhecimentos adquiridos. Paralelamente existem aulas de laboratório onde os alunos têm de realizar algumas experiências relacionadas com os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

This curricular unit is based in theoretical and practical classes, where the theoretical contents are presented followed by solving examples / problems to consolidate the knowledge acquired. In parallel there are laboratory classes where students have to carry out some experiments related to the knowledge obtained in theoretical classes.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

- Pedro Pinho, Armando Rocha e José Pereira, "Propagação Guiada de Ondas Eletromagnéticas". Grupo Editorial Nacional, julho de 2014;
- José R. Pereira e Pedro Pinho, "Using modern tools to explain the use of the Smith chart". IEEE Antennas and Propagation Magazine, Volume 52, nº 2, páginas 145 a 150, Abril 2010;
- R. Ramaswami, K. Sivarajan, G. Sasaki, "Optical networks - a practical perspective". Morgan Kaufmann,

3ª ed., 2010;

- John D. Kraus e Daniel Fleisch, “Electromagnetics with applications”. McGraw-Hill, 5 ed., 1999;
- M. Sadiku, “Elements of Electromagnetics”, Oxford University Press, 2000.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.