

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

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Telecomunicações II / Telecommunications II

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

1.3. **Duração¹ (100 carateres).**
Semestral

1.4. **Horas de trabalho² (100 carateres).**
162h

1.5. **Horas de contacto³ (100 carateres).**
67,5 (T-25; TP-20; PL-22,5)

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

1.7. **Observações⁴ (1.000 carateres).**
UC comum com outros cursos

1.7. **Remarks (1.000 carateres).**
CU is shared with other courses

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).**
Paulo Alexandre Carapinha Marques – 67,5h

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).**
Vítor Manuel de Oliveira Fialho – 67,5h

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Compreender a estrutura básica e as limitações dos sistemas de comunicações modernos
2. Descrever e avaliar as características dos sinais encontrados em sistemas de comunicação.
3. Avaliar o desempenho teórico dos diversos sistemas de comunicação analógica e digital.
4. Explicar as vantagens e desvantagens dos sistemas de comunicações analógicos e digitais e avaliar os seus parâmetros através de medições realizadas em laboratório.
5. Escrever relatórios onde se faz a análise teórica dos diversos métodos de modulação e se comparam e justificam as diferenças obtidas em experiências práticas.

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

A student completing this course unit shall be able to:

1. Understand the basic structure of the modern communication systems and their limitations
2. Describe and assess the characteristics of the signals used in communication systems.
3. Evaluate the theoretical performance of digital and analog communication systems.
4. Explain the advantages and disadvantages of the analog and digital communication systems and evaluate their parameters through laboratorial measurements
5. Write reports containing the theoretical analysis of the several modulation methods and comparing the differences obtained in practical experiences.

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

I. Introdução aos sistemas de telecomunicações

- II. Modulação/desmodulação analógica linear e exponencial, sistemas de modulação, receptores superheterodinos, sistemas FDM, FM estéreo, OFDM;
- III. Comunicação digital passa-banda: ASK, PSK, FSK, QAM, M-QAM;
- IV. Rádio definido por software.

5. Syllabus (1.000 characters).

- I. Telecommunication systems introduction;
- II. Analog linear and exponential modulation/demodulation; modulation systems, super heterodyne receivers, FDM systems, FM stereo, OFDM;
- III. Band pass digital communications: ASK, PSK, FSK, QAM, M-QAM;
- IV. Software defined radio.

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

A UC de Telecomunicações II tem como objectivos a aquisição dos conceitos fundamentais relativos às comunicações analógicas, às comunicações digitais em banda de canal e ao rádio definido por software. Assim, o tópico I faz a abordagem de alto nível aos sistemas de telecomunicações actuais, enquadrando a matéria a abordar na UC. O tópico II aborda a comunicação analógica em banda de canal. O tópico III aborda as comunicações digitais em banda de canal. O tópico IV aborda o conceito de rádio definido por software.

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

The main objectives of this course are the introduction of the fundamental concepts of band pass analog and digital communications and of software defined radio. As such, item I makes a high level presentation of the modern telecommunication systems. Item II introduces band pass analog communications. Item III introduces band pass digital communications. Item IV introduces the students to the concept of software defined radio.

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

Ensino teórico e teórico-prático, estando previstas 30 aulas a que correspondem 67,5 horas de contacto (15 aulas de 3 horas e 15 de 1,5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 160 horas. Todas as aulas são interativas sendo expostos os conteúdos programáticos e realizados exercícios ilustrativos. São realizados durante o semestre dois projetos parcialmente suportados pelo equipamento disponível no laboratório de telecomunicações. Os resultados da aprendizagem (1)-(3) são avaliados através de teste escrito (60%). Os resultados (4)-(5) são avaliados através da realização dos projetos, relatórios e respetiva discussão final (40%).

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

Theoretical and practical teaching along 30 lectures that correspond to 67.5 contact hours (15 lectures of 3 hours and 15 1.5 hours) and 160 student working hours. All the lectures are interactive where the main topics and practical examples are presented. Two projects are developed by the students during the semester, which are partially supported by the equipment's available on the telecommunications laboratory. Learning outcomes (1)-(3) are evaluated by a written exam (60%). Learning outcomes (4)-(5) are evaluated by marked coursework, developed projects, written reports and a final discussion (40%).

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

Os conceitos fundamentais relativos às comunicações analógicas e às comunicações digitais são obtidos através de aulas interativas, elementos de apoio e da realização de exercícios práticos. A realização de projetos no laboratório de telecomunicações e elaboração dos respetivos relatórios permite ao estudante avaliar o desempenho prático dos sistemas de comunicações analógicos e digitais e comparar e e justificar as diferenças relativamente aos resultados teóricos esperados.

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

The fundamental concepts of baseband and bandpass analog and digital communications are obtained through interactive lessons, support elements and practical exercises.

Project development and implementation using the telecommunications laboratory and realization of the respective written reports enable the student the evaluation and critical analysis of the practical performance of both the analog and digital communication systems comparing the differences obtained with respect to the theoretical expected results.

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

Communication Systems Principles using MATLAB, J. W. Leis, Wiley-Blackwell, 1st Edition, 2018

Communication Systems, A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, McGraw-Hill, 5th Edition, 2009

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.