

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

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Sistemas Electrónicos de Telecomunicações, SET

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

AE, AT

1.3. Duração¹ (100 carateres).

semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

162

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

T: 18

TP: 27

PL: 22.5

Total: 67.5

1.6. ECTS (100 carateres).

6

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

optativa

1.7. Remarks (1.000 carateres).

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Fernando Manuel Ascenso Fortes, 4h 30m

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

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

Estabelecer a relação entre as características do sinal de um canal rádio e o comportamento de um sistema emissor/receptor de rádio; conhecer as arquitecturas de emissores e receptores de rádio e escolher a adequada a uma determinada aplicação; caracterizar a interdependência dos blocos constituintes de um rádio, a nível linear e não linear; especificar os blocos individuais de um rádio, de modo a de modo a estabelecer o seu impacto no sistema completo; projectar um sistema de rádio, utilizando os blocos constituintes.

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

Establish the relationship between the radio channel signal characteristics and the behavior of a radio

transmitter and receiver system; identify the architectures of radio transmitters and receivers and choose the one suitable for a particular application; to characterize the influence of the radio system building blocks, at linear and non-linear level; specify the individual building blocks of a radio and establish their impact on the complete system; design a radio system using the building blocks.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

Geração e formatação do sinal rádio de banda base; arquitecturas de transmissão e recepção rádio; blocos constituintes de um sistema rádio. Características não ideais dos blocos constituintes de um sistema rádio. Impacto das características dos blocos na qualidade do canal transmitido e na taxa de erro no sinal recebido.

5. Syllabus (1.000 characters).

Baseband radio signal generation and formatting; radio transmitter and receiver architectures; building blocks of a radio system. Building blocks of radio system impairments. Building block impairments impact on transmitted channel quality and error rate on received signal.

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

É importante conhecer as características do canal rádio, obtido a partir de banda base, para poder dimensionar o sistema rádio e arquitectura. Em transmissão, as não idealidades do oscilador local (erro IQ e ruído de fase) e do amplificador de potência (compressão e intermodulação) distorcem a constelação e afectam o espectro transmitido. Em recepção, as não idealidades do amplificador de baixo ruído (ruído branco) e do oscilador local (ruído de fase) degradam a relação sinal-ruído e a taxa de erro binário.

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

It is important to know the characteristics of the radio channel, obtained from baseband, to design the radio system and architecture. In transmission, the impairments of the local oscillator (IQ error and phase noise) and power amplifier (compression and intermodulation) distort the constellation and affect the transmitted spectrum. At reception, the impairments of the low noise (white noise) amplifier and the local oscillator (phase noise) degrade signal-to-noise ratio and bit error rate.

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

Aulas de exposição de matéria; aulas de resolução de problemas; aulas de prática laboratorial. Avaliação teórica individual por exame escrito; avaliação prática por trabalhos de grupo com relatório.

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

Formal lecture – transfer information; Practical lecture – exercise solving; Group work – practical work. Individual final exam; report of practical work.

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

A matéria é transmitida com ênfase no conhecimento do sinal do canal rádio. Este sinal é fundamental para definir as distorções do mesmo quando é processado no sistema rádio. Questões como potência de pico e largura de banda do canal têm impacto no desempenho do sistema, ao nível da distorção do sinal transmitido e na taxa de erro do sinal recebido.

São resolvidos problemas de dimensionamento, tendo em conta as características estudadas dos blocos constituintes do sistema rádio.

Os trabalhos de prática laboratorial utilizam simulação. Numa primeira fase permitem confirmar os dimensionamentos efectuados para um determinado problema. Numa segunda fase, servem para testar situações mais complexas cujos cálculos sejam impraticáveis principalmente devido às características não lineares dos blocos e também da complexidade do sinal do canal rádio.

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

The subject information is transmitted with emphasis on the radio channel signal. This signal is essential to define distortion when processed in the radio system. Peak power and channel bandwidth parameters have an impact on system performance, level of transmitted signal distortion and on the received signal error rate. Exercises are solved, taking into account the studied characteristics of the building blocks of the radio system. Practical work uses simulation. In the first stage, they allow to confirm the sizing done for a given problem. In a second phase, they serve to test increasingly complex situations whose calculations are impracticable mainly due to the nonlinear characteristics of the blocks and also the complexity of the radio channel signal.

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

B. Razavi. "RF Microelectronics". Prentice Hall. 2011,
Qizheng Gu. "RF System Design of Transceivers for Wireless Communications". Springer. 2005

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.