

Ficha de Unidade Curricular

Curso	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores							
Designação UC	Comunicações							
Área Científica	IC			Observações				
Ano	2	Semestre	3	Duração¹	Semestral			
ECTS	6	Horas de trabalho²	162	Horas de contacto³	TP	T	P	PL
					12	43,5		12
Docente Responsável	Artur Jorge Ferreira							

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. Definir os conceitos de sinal e sistema, nos domínios contínuo e discreto, bem como a digitalização e reconstrução de sinal
2. Definir os conceitos de espectro, largura de banda, resposta em frequência, códigos de linha, modulações digitais, probabilidade de erro de transmissão e códigos de controlo de erros
3. Descrever e explicar o funcionamento dos sistemas de comunicação digital atuais e dos problemas inerentes à comunicação digital
4. Analisar e formular as características de um sistema de comunicação digital em função da qualidade e do tipo de serviço
5. Escolher meios de transmissão adequados para os sinais utilizados num sistema de comunicação
6. Escolher e aplicar códigos detetores e corretores de erros de acordo com requisitos
7. Prever, avaliar e comparar o desempenho de sistemas de comunicação digital
8. Desenvolver simulação e avaliação de um sistema de comunicação digital

Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- I. Sinais e sistemas contínuos e discretos.
- II. Energia e potência. Sinais periódicos e aperiódicos.
- III. Sistemas básicos e operações sobre sinais.
- IV. Espectro. Série e transformada de Fourier. Largura de banda.
- V. Resposta em frequência e filtragem. Associação de sistemas.
- VI. Distorção. Igualização de canal.
- VII. Digitalização e reconstrução. Ritmo de Nyquist. Quantização. Decibel.
- VIII. Meios físicos: cabo coaxial, cabos de pares entrançados e fibra ótica.
- IX. Transmissão ideal e não ideal. Interferência, atenuação e ruído.
- X. Transmissão em banda base. Códigos de linha (NRZ, RZ, AMI e códigos bi-fásicos).
- XI. Interferência inter-simbólica e formatação de pulso. Filtro adaptado e correlador.
- XII. Transmissão em banda canal. Modulações binárias (ASK, OOK, PSK e FSK) e M-árias QPSK, M-PSK e QAM.
- XIII. Lei de Hartley-Shannon. Probabilidade de erro de bit.
- XIV. Códigos detetores e corretores de erros. Códigos lineares de bloco, de Hamming e cíclicos (CRC).

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)

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

Atualmente os sistemas de comunicação digital assumem grande relevância, dado o seu elevado número de aplicações. Esta unidade curricular visa fornecer aos estudantes: 1) os conceitos essenciais de sinais e sistemas; 2) conhecimentos sobre sistemas de comunicação digital.

A primeira metade do programa curricular (item I a VII) trata os conceitos de sinal e sistema, ao nível introdutório, com exemplos de aplicação no âmbito dos sistemas de comunicação digital. Confere-se ao estudante as bases para o estudo e compreensão dos sistemas de comunicação digital. Na segunda metade do programa curricular (item VIII a XIV), estudam-se os sistemas de comunicação digital nas vertentes de transmissão em banda base e banda canal com controlo de erros. Cada metade do programa curricular é avaliada através de trabalho prático e de teste escrito. O segundo trabalho prático visa a simulação de componentes de sistemas de comunicação digital.

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

Funcionamento em modo de ensino teórico-prático. Durante o semestre são realizadas aulas práticas para apoio à execução dos dois trabalhos práticos. As aulas teórico-práticas decorrem de forma interativa, estimulando a participação dos estudantes e a realização de exercícios.

A realização dos trabalhos práticos com projetos baseados em computador é acompanhada pelo docente, para assegurar a correta apreensão dos conhecimentos e das competências dos estudantes.

Os resultados da aprendizagem (1)-(7) são avaliados através de teste final escrito ou de dois testes parciais. Os resultados da aprendizagem (1)-(8) são avaliados através de trabalhos, projetos em computador, relatórios e discussão oral individual dos trabalhos práticos.

A Classificação Final (CF) é obtida através de $CF = 0,5 \cdot CT + 0,5 \cdot CP$, em que CT corresponde à classificação da componente teórica e CP é a classificação da componente prática. Para obter aprovação, os valores mínimos de CT e CP são 10 valores.

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

O conhecimento sobre o funcionamento e sobre as técnicas empregues nos sistemas de comunicação digital é obtido através de aulas interativas com diversos elementos de apoio (slides, apontamentos e software), da realização de exercícios (dentro e fora das aulas) e de dois projetos baseados em computador. Com esta abordagem, o estudante toma contacto com as diferentes e atuais aplicações da comunicação digital, entendendo a importância e ubiquidade destes sistemas.

A realização de aulas interativas, com muitos períodos curtos de exposição da teoria, acompanhada da resolução de exercícios conduz a que aos estudantes assimilem os principais conceitos da unidade curricular. Esta abordagem leva a que os estudantes consigam aplicar muitos desses conceitos nos projetos em computador, terminando com a simulação de um sistema de comunicação digital, com supervisão do docente.

Por outro lado, a avaliação da componente teórica é realizada com dois testes parciais, sendo que o primeiro ocorre a meio do semestre letivo. Esta forma de avaliação da componente teórica revela-se adequada, dada a extensão dos conteúdos programáticos. A realização da discussão oral final individual permite avaliar, com rigor, a qualidade dos resultados de aprendizagem para cada estudante. A classificação obtida na unidade curricular resulta da ponderação, com igual peso, das classificações obtidas nas componentes teórica e prática.

Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

N. Benvenuto, M. Zorzi, *Principles of Communications Networks and Systems*, Wiley, 2011. ISBN 9780470744314
I. Otung, *Communication Engineering Principles*, Palgrave, 2001. ISBN 9780333775226