
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular COMUNICAÇÕES DIGITAIS

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15241029

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 523

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 9**
ODS (Indicar até 3 objetivos) 8

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Paulo Gustavo Martins da Silva

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo Gustavo Martins da Silva	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 14TP; 14PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	28T; 14TP; 14PL	130	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos nas UCs de Fundamentos de Telecomunicações e Sinais e Sistemas.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Caracterizar e analisar os sistemas de comunicação digitais em banda base, em banda passante e M-áreo;

Estudar as técnicas de espalhamento espectral e de acesso múltiplo;

Analisar redes ATM e as Hierarquia PDH e SDH;

Pretende-se também que os alunos desenvolvam capacidade de trabalho em grupo como metodologia normal de trabalho.

Conteúdos programáticos

1- Sistemas de Comunicação em Banda Base : PCM; TDM; DPCM e DM; PTM - PPM e PDM.

2- Sistemas de Comunicação em Banda Passante : OOK/ASK; FSK; PSK, DPSK, BPSK; MSK.

3- Sistemas de Comunicação M-Ária : QPSK, 8PSK; QAM.

4. Espalhamento Espectral e Acesso Múltiplo : Técnicas de espalhamento espectral: por sequência direta (DS) e por saltos em frequência (FH); Acesso Múltiplo: FDMA, TDMA, CDMA, SDMA. OFDM.

5- ATM : Princípios sobre a Rede ATM; Modelo de referência ATM; A Camada ATM; A Camada Física.

6- PDH e SDH : Princípios Básicos; Definições; Multiplexagem.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de slides e de exemplos no quadro.

Aulas teórico-práticas onde são discutidos problemas práticos que permitam complementar a aprendizagem dos conteúdos, após análise do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento de dúvidas. Aulas laboratoriais para execução individual ou em grupo de trabalhos de laboratório.

Avaliação :

A avaliação tem duas componentes: teórica e prática. A comp. teórica (60% na Classificação Final (CF)), consiste na realização de dois testes escritos (nota $\geq 8,0$ em cada teste e média dos testes $\geq 9,5$), ou um exame escrito (nota $\geq 9,5$). A componente prática (40% na CF), consiste na execução de trabalhos práticos em laboratório e/ou escritos. Aprovação: CF $\geq 9,5$.

No caso do Teste/Exame ser realizado via online, a avaliação pode ser complementada através de prova oral por decisão do docente

Bibliografia principal

- [1] Apontamentos da UC disponibilizados pelo docente (sebenta, problemas propostos e respectivas soluções);
- [2] Bernard Sklar, Digital Communications, Prentice Hall, 2001;
- [3] Carlson, Crilly, Rutledge , Communications Systems, McGraw-Hill, 2002;
- [4] Research and Education Association Staff, Electronic Communications Problem Solver, 1993;
- [5] Timothy Ramteke , Networks, Prentice Hall, 1994;
- [6] Mário Serafim Nunes, Augusto J. Casaca, Redes Digitais com Integração de serviços, Ed. Presença, 1992;
- [7] Ken-ichi Sato, Advances in transport network technologies, Photonic Networks, ATM & SDH, Artech House, 1996;
- [8] Leybold, Digital Modulation Methods (manual);
- [9] Bellamy, Digital telephony, John Wiley & Sons, 1991;
- [10] John G. Proakis , Digital Communications, McGraw-Hill, 1995;
- [11] William L. Schweber , Data Communications, McGraw-Hill, 1988;
- [12] John G. Proakis, Masoud Salehi, Gerard Bauch, Contemporary Communication Systems using MATLAB AND Simulink, 2nd Edition, Brooks/Cole, 2004.

Academic Year 2022-23

Course unit DIGITAL COMMUNICATIONS

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 523

**Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD
(Designate up to 3 objectives)** 9
8

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality

Classroom

Coordinating teacher

Paulo Gustavo Martins da Silva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Gustavo Martins da Silva	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 14TP; 14PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	14	14	0	0	0	0	0	130

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Knowledge from Fundamentals of Telecommunications and Signals and Systems course units.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Characterize and analyze baseband, bandpass and M-ary digital communication systems;
 Learn spread spectrum and multiple access techniques;
 Analyze the ATM and PDH and SDH hierarchies;
 It is also intended that students develop the ability to do group work as normal working methodology.

Syllabus

1- Baseband Communication Systems : PCM; TDM; DPCM and DM; PTM - PPM and PDM.

2- Bandpass Communication Systems : OOK /ASK; FSK; PSK; DPSK; BPSK; MSK.

3- M-ary Signaling : QPSK, 8PSK; QAM.

4- Spread Spectrum Systems and Multiple Access : Spread Spectrum techniques: Direct Sequencing (DS) and Fast Hopping (FH); Multiple Access: FDMA, TDMA, CDMA, SDMA). OFDM.

5- ATM : ATM network basics; ATM reference model; ATM layer; Physical layer.

6- PDH and SDH : Protocol overview; PDH and SDH frames; Multiplexing.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures of expository nature using slide presentation and practical examples on frame. Theoretical and practical lectures where theoretical concepts are complemented by discussing and presenting methods for solving practical examples. Tutorial lectures where students clarify their doubts, solve proposed problems and group laboratory assignments under the teacher's supervision.

Evaluation :

Evaluation is composed by two main components: theoretical and practical. Theoretical component (60% of the final grade) consists of two written tests ($\geq 8,0$ points in each test and an average of $\geq 9,5$) and/or a written final exam ($\geq 9,5$ points). Practical component consists of laboratory assignments (40% of the final grade). U.C. approval is obtained with a final grade $\geq 9,5$ points.

In the case of Test / Exam to be conducted via online, the assessment may be supplemented by oral evidence by teacher's decision.

Main Bibliography

- [1] Theacher?s CU material (Lectures? slides and proposed problems with solutions);
- [2] Bernard Sklar, Digital Communications, Prentice Hall, 2001;
- [3] Carlson, Crilly, Rutledge , Communications Systems, McGraw-Hill, 2002;
- [4] Research and Education Association Staff, Electronic Communications Problem Solver, 1993;
- [5] Timothy Ramteke , Networks, Prentice Hall, 1994;
- [6] Mário Serafim Nunes, Augusto J. Casaca, Redes Digitais com Integração de serviços, Ed. Presença, 1992;
- [7] Ken-ichi Sato, Advances in transport network technologies, Photonic Networks, ATM & SDH, Artech House, 1996;
- [8] Leybold, Digital Modulation Methods (manual);
- [9] Bellamy, Digital telephony, John Wiley & Sons, 1991;
- [10] John G. Proakis , Digital Communications, McGraw-Hill, 1995;
- [11] William L. Schweber , Data Communications, McGraw-Hill, 1988;
- [12] John G. Proakis, Masoud Salehi, Gerard Bauch, Contemporary Communication Systems using MATLAB AND Simulink, 2nd Edition, Brooks/Cole, 2004.