
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular COMUNICAÇÕES DIGITAIS

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (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

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	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	30T; 15TP; 1PL; 20OT
Fernando Beirão Emídio	PL	PL1	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	30T; 15TP; 15PL; 20OT	140	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;

Estudar tecnologias de transmissão xDSL.

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.

7- Tecnologias de Transmissão xDSL : Comparação entre tecnologias xDSL; Características básicas; Ritmos de transmissão.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

São estudados os principais conceitos, técnicas e soluções utilizadas na transmissão de informação na forma digital. A lecionação das aulas T e TP é acompanhada da realização de trabalhos práticos nas aulas PL que consolidam os conhecimentos teóricos adquiridos e permitem o desenvolvimento de aptidões práticas, técnicas e de trabalho em grupo. Neste sentido, os conteúdos programáticos abordados nesta UC estão organizados de forma a que os conhecimentos, as competências e as aptidões a desenvolver pelos alunos lhes permitam concretizar os objectivos da UC e complementar a sua formação em telecomunicações noutras UCs.

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.

Orientação tutorial destinada ao esclarecimento de dúvidas e a resolução de problemas.

Avaliação :

A avaliação é composta por duas componentes: teórica e prática. A componente teórica (70% 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 (20% na CF), consiste na execução de trabalhos práticos em laboratório e/ou escritos. É ainda atribuído um peso de 10% na CF para a participação do aluno nas aulas e para a execução dos exercícios/trabalhos propostos. Aprovação:CF $\geq 9,5$.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A metodologia expositiva das aulas teóricas, associada aos exercícios de aprendizagem das aulas teórico-práticas, permitirão ao aluno conhecer e descrever as técnicas e soluções utilizadas na transmissão de informação na forma digital descritas nos objectivos da UC. A realização de trabalhos práticos, sob a orientação do docente e com discussão de resultados e elaboração de relatórios, permitirão consolidar os conhecimentos teóricos adquiridos, desenvolver capacidade de trabalho em grupo e a autoavaliação do nível de conhecimentos dos alunos. Os trabalhos práticos são realizados no Laboratório de Telecomunicações utilizando equipamento e módulos didáticos existentes neste espaço.

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 2019-20

Course unit DIGITAL COMMUNICATIONS

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- BRANCH SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND
TELECOMMUNICATIONS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Acronym

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	OT; PL; T; TP	T1; TP1; PL1; OT1	30T; 15TP; 1PL; 20OT
Fernando Beirão Emídio	PL	PL1	14PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	15	0	0	0	20	0	140

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;
 Characterize xDSL transmission technologies.
 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.
- 7- **xDSL Technology** : Basic technology; DSL technologies.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Students learn essential concepts, techniques and solutions used in information transmission in digital form. The T and TP teaching is accompanied by practical works executed during OT/PL that consolidate the theoretical knowledge acquired and develop technical, practical and also group work skills. In this sense, the syllabus covered in this UC are organized so that the acquired knowledge, skills and abilities enables students to attain the goals of the UC and complement their training in telecommunications in other UCs.

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 (70% 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 (30% of the final grade). U.C. approval is obtained with a final grade $\geq 9,5$ points.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methodology based on the exposition of fundamental theoretical concepts associated with expository learning exercises, allow students to learn and describe techniques and solutions used in information transmission on digital form described on the curricular unit's objectives. Practical work, under teacher guidance with results discussion and elaboration of reports, will consolidate the theoretical knowledge, ability to develop teamwork and self-evaluation of students' knowledge level. Practical work is carried out on the Telecommunications Laboratory with didactic equipment.

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.