
Ano Letivo 2016-17

Unidade Curricular FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES II

Cursos ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14811110

Área Científica ENGENHARIA DE COMUNICAÇÕES

Sigla

Línguas de Aprendizagem EN

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Sérgio Manuel Machado Jesus

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22,5T; 15TP; 22,5PL

* 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
4º	S1	22,5T; 15TP; 22,5PL	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Fundamentos de Telecomunicações I, Sistemas e Sinais, Probabilidades e Processos Estocásticos, Processamento Digital de Sinal, Análise Matemática e Álgebra.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O objectivo desta disciplina é o domínio das técnicas capazes de assegurarem aos sistemas de transmissão digital na banda do canal: i) eficiência de utilização do canal disponível, ou seja a transmissão do maior débito binário possível dado um canal com uma determinada largura de banda; ii) fidelidade, devem garantir que a informação seja transmitida sem perdas nem alterações; iii) fiabilidade, devem garantir um serviço permanente e sem falhas. Capacidade de seleccionar a técnica de transmissão digital mais adequada para cada situação concreta, tendo em consideração a largura de banda disponível, os problemas causados pelo ruído e as questões relacionadas com a sincronização. Desenvolvimento de capacidades de avaliação experimental de sistemas de comunicação através de trabalhos laboratoriais de se simulação em computador.

Conteúdos programáticos

1. Fundamentos matemáticos de modulação digital
Modelo de um sistema de comunicação digital
Receptor de correlação
Resposta de um banco de correladores a ruído branco Gaussiano
Detecção coerente de sinais envoltos em ruído
Equivalência entre o filtro adaptado e o correlador

2. Modulação digital de portadora sinusoidal.
BPSK-Binary Phase
QSK- Quadrature Shift Keying
Amplitude/Fase (QAM-Quadrature Amplitude Modulation)
CAP-Carrierless Amplitude/Phase modulation)
Frequency Shift-Keying -FSK
CPFSK ? continuous ?phase-shift-keying, MSK-minimum shift keying.
DPSK-Differential Fase Shift Keying.

3. Modulação por espalhamento espectral
Sincronism,espalhamento espectral
Sequências pseudo-aleatórias
DSS/Direct Sequence Spread Spectrum
FHSS/Frequency Hopping Spread Spectrum
CDM/Code Division Multiplexing

4. Códigos de detecção e correcção de erros

O limite de Shannon- Capacidade de um canal
Técnicas fundamentais de controlo de erros
Códigos de blocos lineares
Códigos cíclicos

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Este curso é composto por aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. As aulas teóricas são baseadas em apresentação e discussão de conceitos e técnicas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas são discutidos e resolvidos problemas típicos. Alunos deverão resolver uma lista de problemas como trabalho de casa. Deverão ser capazes de defender as suas soluções. Nas aulas de laboratório os alunos irão implementar trabalhos com complexidade próxima dos sistemas reais. Serão principalmente trabalhos de simulação Matlab / Simulink.

Avaliação: Exame Final.

Bibliografia principal

- [1] S. Haykin, Communication Sytems, 4a edição (Wiley, 2010).
- [2] A.B. Carlson and P.B. Crilly, Communication Systems, 5a edição (McGraw-Hill, 2010).
- [3] H. Taub and D.L. Schilling, Principles of Communication Systems, (McGraw-Hill).
- [4] B. Sklar, Digital Communications, Fundamentals and Applications, (Prentice-Hall).
- [5] J.G. Proakis, Digital Communications, (McGraw-Hill).
- [6] J.C. Bic, D. Duponteil and J.C. Imbeaux, Elements of Digital Communications, (John Wiley).
- [6] J.C. Proakis, M. Salehi, G. Bauch. Contemporary Communication Systems using Matlab, (Thomson)

Academic Year 2016-17

Course unit FUNDAMENTALS OF TELECOMMUNICATIONS II

Courses ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's)

Faculty / School Faculdade de Ciências e Tecnologia

Main Scientific Area ENGENHARIA DE COMUNICAÇÕES

Acronym

Language of instruction EN

Learning modality in attendance

Coordinating teacher Sérgio Manuel Machado Jesus

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Sérgio Manuel Machado Jesus	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	22,5T; 15TP; 22,5PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	15	22,5	0	0	0	0	0	168

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

Fundamentals of Telecommunications I, Systems and Signals, Probabilities and Stochastic Processes, Digital Signal Processing, Calculus and Algebra.

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

The aim of this course is to master techniques to ensure digital transmission on channels with high bandwidth namely: i) efficient use of available channel bandwidth, ie the transmission at higher bit rate given a channel with a given bandwidth; ii) fidelity, must ensure that information is transmitted without losses or changes, iii) reliability, they must ensure continuous service and flawless. Ability to select the digital transmission technique most appropriate for each individual situation, taking into accounts the available bandwidth; the problems caused by noise and synchronization issues. This course should develop skills on experimental evaluation of communication systems through laboratory work to computer simulation.

Syllabus

1. Mathematical foundations of digital modulation
 - Digital communication system
 - Correlation receiver
 - Correlators to white Gaussian noise
 - Coherent detection of signals
 - Equivalence between the matched filter and correlator
2. Digitally modulated sinusoidal carrier.
 - BPSK Binary Phase-
QSK-Quadrature Shift Keying
 - Amplitude / Phase (QAM-Quadrature Amplitude Modulation)
 - CAP-Carrierless Amplitude / Phase modulation)
 - Frequency Shift-Keying FSK-
CPFSK - continuous-phase-shift-keying, MSK minimum-shift keying.
 - DPSK Differential Phase-Shift Keying.
3. Spread spectrum modulation
 - Sincronism, spread spectrum
 - Pseudo-random sequences
 - DSS / Direct Sequence Spread Spectrum
 - FHSS / Frequency Hopping Spread Spectrum
 - CDM / Code Division Multiplexing
- 4 Detection codes and error correction
 - The limit of Shannon capacity of a channel-
 - Basic technical error control
 - Linear block codes
 - Cyclic codes

Teaching methodologies (including evaluation)

This course consists of lectures, problem solving class and laboratory class. The lectures are based on the presentation and discussion of concepts and fundamental techniques. In the practical classes students must solve a list of problems for homework. In laboratory classes students implement complex systems, mainly using simulation environment Matlab/Simulink. Assessment methods, their weighting and calculation of the final grade:

Evaluation: final exam.

Main Bibliography

- [1] S. Haykin, Communication Systems, 4a edição (Wiley, 2010).
- [2] A.B. Carlson and P.B. Crilly, Communication Systems, 5a edição (McGraw-Hill, 2010).
- [3] H. Taub and D.L. Schilling, Principles of Communication Systems, (McGraw-Hill).
- [4] B. Sklar, Digital Communications, Fundamentals and Applications, (Prentice-Hall).
- [5] J.G. Proakis, Digital Communications, (McGraw-Hill).
- [6] J.C. Bic, D. Duponteil and J.C. Imbeaux, Elements of Digital Communications, (John Wiley).
- [6] J.C. Proakis, M. Salehi, G. Bauch. Contemporary Communication Systems using Matlab, (Thomson)