
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular PROCESSAMENTO DE SINAL

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (2.º Ciclo)
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 14771121

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 523

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 4, 9, 12
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem Português, Inglês

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

António João Freitas Gomes da Silva

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António João Freitas Gomes da Silva	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 7TP; 7PL

* 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
1º	S1	28T; 7TP; 7PL	195	7.5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de Probabilidades e Estatística

Conhecimentos de Sinais e Sistemas

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O aluno aprofundará os seus conhecimentos sobre a teoria e prática de sinais e sistemas no referente à aquisição e geração de sinais, processamento digital de sinais e processamento estocástico de sinais. O aluno ficará apto a analisar e a conceber sistemas fundamentados nas referidas teorias em áreas tais como telecomunicações, radar, sonar, processamento de som e imagem, entre outros.

Conteúdos programáticos

- Sinais discretos,
- Amostragem e reconstrução de sinais contínuos,
- Estudo dos SLIT: a transformada Z,
- Representações espectrais: DTFT, DFT e a FFT,
- Aplicações da FFT
- Filtragem e desenho de filtros,
- Processos estocásticos
- Modelização computacional de sistemas reis (ex.: modelos de propagação acústica)
- Tópicos de investigação: Estimação linear, filtros de Wiener, Filtragem adaptativa, sistemas multicanais, formação de feixe, ...

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas serão expositivas, privilegiando-se todavia a interação com os alunos nomeadamente apelando aos seus conhecimentos e experiências para fundamentar a introdução dos novos assuntos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios como suporte à compreensão e aplicação dos conceitos teóricos. Recorrer-se-á ao Matlab para resolver os exercícios, comparar os resultados com as soluções analíticas e aplicar abordagens do tipo "what-if". As aulas de prática laboratorial permitirão ao aluno ter uma experiência prática de laboratório sobre geração e aquisição de sinais e efeito dos sistemas.

A avaliação consistirá numa prova escrita com um peso de 60% na classificação final e de trabalhos individuais, os quais representam 40% da classificação final. Para aprovar à disciplina é exigida uma classificação positiva (de acordo com o regulamento de avaliação em vigor) em todas as componentes da avaliação.

Bibliografia principal

- [1] V. K. Ingle, J. Proakis, Digital Signal Processing using Matlab, Cengage learning
- [2] J. Proakis, D. Manolakis, Digital signal processing, PWS
- [3] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall
- [4] William A. Gardner, Introduction to Random Processes, McGraw-Hill,
- [5] Mourad Barkat, Signal Detection and Estimation, Artech House

Academic Year 2021-22

Course unit SIGNAL PROCESSING

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS
SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS

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) 4, 9, 12

Language of instruction Portuguese, English

Teaching/Learning modality Presential course

Coordinating teacher António João Freitas Gomes da Silva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António João Freitas Gomes da Silva	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	28T; 7TP; 7PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	7	7	0	0	0	0	0	195
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

Signal and systems course contents

Probabilities and Statistics course contents

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

Students further develop their skills in the theory of signals and systems with regard to digital signal processing and stochastic signal processing. The student will be able to analyze and design systems based on these theories in areas such as telecommunications, radar, sonar, image and sound processing, among others.

Syllabus

- Discrete time signals;
- Sampling and reconstruction of continuous time signals;
- The LTI systems: the Z transform; Spectral representations:
- DTFT, DFT and FFT;
- FFT applications;
- Filtering and filter design;
- Stochastic processes;
- Computational modeling of real systems (e.g., acoustic propagation models)
- Research topics: Linear estimation, Wiener filters, Adaptive filtering, multichannel systems, beam formation, ...

Teaching methodologies (including evaluation)

The lectures are expository, privileging however the interaction with students, particularly appealing to their background and experience to support the introduction of new subjects. In practical classes student solve exercises to support the understanding and application of theoretical concepts. Matlab is used to solve the exercises; the student compare analytical and numerical solutions and implement approaches such as "what-if". Laboratory practice classes will allow the student to have practical laboratory experience on the generation and acquisition of signals and the effect of systems.

The assessment has 2 components: Theoretical: a test and or Exam (60%), Practical assignments (40%)

Main Bibliography

- [1] V. K. Ingle, J. Proakis, Digital Signal Processing using Matlab, Cengage learning
- [2] J. Proakis, D. Manolakis, Digital signal processing, PWS
- [3] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall
- [4] William A. Gardner, Introduction to Random Processes, McGraw-Hill,
- [5] Mourad Barkat, Signal Detection and Estimation, Artech House