
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular SINAIS E SISTEMAS

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

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064382

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; TP	TP1; PL1; PL2	28TP; 56PL

* 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
2º	S2	28TP; 28PL	130	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de Matemática Aplicada à Eletrotécnica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Resolver problemas e analisar sistemas e sinais no domínio do tempo. Aplicação do método da convolução. Resolver problemas e analisar sistemas e sinais no domínio da frequência. Aplicação do método da transformada Z e da transformada de Laplace. Aplicação da transformada de Fourier. Aplicação da transformada de Fourier de um sinal discreto e da transformada discreta de Fourier. Saber escolher a ferramenta mais adequada a um determinado problema. Desenvolver competências para resolver problemas de sinais e sistemas computacionalmente (MATLAB ou equivalente).

Conteúdos programáticos

Introdução : Noção de sinal e de sistema, Sistemas contínuos e discretos. Operações e transformações elementares.

Introdução aos SLIT: Sistemas lineares e invariantes no tempo (SLIT): resposta impulsiva (RI) e convolução. Estabilidade. Interligação de sistemas; Resposta a uma entrada sinusoidal. Métodos de análise de sistemas.

Série de Fourier: Sinais periódicos. Séries de Fourier. Fenómeno de Gibbs. Espectro. Potência de um sinal periódico. Aplicações.

A transformada de Fourier: Transformada de Fourier. Teorema de Parseval. Resposta em frequência (RF). Teorema da amostragem. Aplicações.

A transformada de Laplace: A transformada de Laplace (TL). Função de transferência (FT), resposta impulsiva (RI), região de convergência (ROC), causalidade e estabilidade, RF. Aplicações.

A transformada Z: A transformada Z(TZ). Relação entre a TL e a TZ. FT, RI, ROC, causalidade e estabilidade, RF. Aplicações.

A transformada discreta de Fourier: A transformada Fourier de um sinal discreto e a FFT.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas TP são expostos os conceitos ilustrados com problemas típicos. Nas aulas PL os alunos resolvem problemas analiticamente e com o Matlab. A tutoria eletrónica disponibiliza os meios de apoio à UC (apresentações, fichas de exercícios, tabelas), entrega de trabalhos e esclarecimento de dúvidas não presencial.

Avaliação

- **Componente Teórica (CT)** : Teste e/ou Exame com um peso de 50% na classificação final (CF). A classificação mínima na CT é de 8,0 valores em 20.

- **Componente Prática (CP)** : Trabalhos de avaliação obrigatórios com um peso de 50% na CF. A classificação mínima na CP é de 8,0 valores em 20. (O aluno tem de entregar os trabalhos propostos nas aulas TP através da tutoria eletrónica). A nota da CP é válida em qualquer época de exames.

A CF é dada por: $CF = (CT + CP) \times 50\%$. O aluno é aprovado na UC se a $CF \geq 9,5$ valores.

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

Bibliografia principal

[1]Isabel Lourtie, **Sinais e Sistemas** , Escolar Editora

[2]Charles Phillips, **John Parr, Signals, Systems and transforms** , Prentice Hall.

[3]Bernard Girod, Rudolf Rabenstein, Alexander Stenger, **Signal and Systems** , Willey

Academic Year 2021-22

Course unit SIGNALS AND SYSTEMS

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

Presential course

Coordinating teacher

Paulo Gustavo Martins da Silva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Gustavo Martins da Silva	PL; TP	TP1; PL1; PL2	28TP; 56PL

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

Contact hours

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

Course of Mathematics applied to electrical engineering.

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

The student should be able to analyse continuous and discrete time signals and systems in time domain; to apply the convolution method; analyse systems and signals in the frequency domain, to apply the Fourier, Laplace and Z transforms. Having a concrete problem at hand the student should be able to choose the best suited tool (domain of analysis, transform). The student should be able to use Matlab (or similar software package) to analyse signal and systems.

Syllabus

Introduction: Basic concepts of continuous and discrete-time signals and systems. Basic signals, operations and transformations.

Introduction to LTI systems: Linear time invariant systems (LTI). Continuous and discrete-time systems. Impulse response (IR) and convolution. Stability. Systems interconnections. Sinusoidal response. Methods of system analysis.

Fourier series : Periodic signals. Fourier series. Gibbs phenomenon. Spectrum. Power of a period signal. Applications.

Fourier transform: Motivation. The Fourier transform. Parseval's theorem. LTI system analysis: frequency response (FR). The sampling theorem. Applications.

Laplace transform: Motivation. The Laplace transform (LT). Transfer function (TF), impulse response (IR), region of convergence (ROC), causality and stability. FR. Applications.

Z transform : Motivation. The Z transform (ZT). Relation between LT and ZT. TF, IR, FR, ROC, causality and stability. Applications.

Discrete Time Fourier Transform and Discrete Fourier Transform

Teaching methodologies (including evaluation)

The concepts and related problems are explained in lecture classes. During practical classes are presented problems and analytical solved. The students are encouraged to discuss the steps leading to problem resolution. The students individually or in small groups solve problems analytically and using Matlab. The e-learning software platform is used to make available courses materials, assign homework and facilitate communication with students.

Assessment

- **Theoretical Component (TC)** : Test and/or Exam with a weight of 50% in the final classification (FC). The minimum TC score is 8.0 out of 20.

- **Practical Component (PC)** : Compulsory evaluation works with a weight of 50% in the FC. The minimum grade in the PC is 8.0 out of 20. The PC grade is valid for any exam season.

The FC is given by: $FC = (TC + PC) \times 50\%$. The student is approved if the $FC \geq 9.5$ out of 20.

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]Isabel Lourtie, **Sinais e Sistemas** , Escolar Editora

[2]Charles Phillips, **John Parr, Signals, Systems and transforms** , Prentice Hall.

[3]Bernard Girod, Rudolf Rabenstein, Alexander Stenger, **Signal and Systems** , Willey