

Ano Letivo 2017-18

Unidade Curricular ELETRÓNICA APLICADA

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 15241030

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Mário Rui Gil Saraiva

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Mário Rui Gil Saraiva	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 20OT

* 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; 30TP; 20OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Análise de Circuitos I, Análise de Circuitos II, Electrónica I, Electrónica II, Sinais e Sistemas.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Compreender e conhecer as propriedades e as topologias de realimentação negativa e ser capaz de analisar amplificadores realimentados. Aplicar os Diagramas de Fluxo de Sinal à análise de circuitos. Analisar osciladores RC e osciladores LC sintonizados lineares. Analisar osciladores não lineares. Conhecer os principais tipos de filtros. Compreender as limitações das funções de transferência aproximadas. Capacidade de obter funções de transferência passa baixo tipos *Butterworth* e *Chebyshev*. Conhecer as aproximações *inverse Chebyshev*, elíptica, *Bessel-Thomson*. Saber aplicar as transformações de frequência e as desnormalizações de impedância e de frequência. Compreender e ser capaz de sintetizar filtros passivos em escada. Conhecer a realização de filtros activos com um só amplificador e multi-andar.

Conteúdos programáticos

1. Realimentação em circuitos electrónicos

Classificação dos amplificadores

Equação geral da realimentação

Propriedades da realimentação negativa

Topologias de realimentação

1. Diagramas de Fluxo de Sinal

Elementos, Operações

Teorema de Mason

Aplicações à análise de circuitos

1. Osciladores

Critério de Barkhausen

Osciladores lineares RC - Ponte de Wien, Desvio de fase, Quadratura

Osciladores lineares LC - Colpitts, Hartley, Clapp, osciladores a cristal

Osciladores não lineares

Técnicas de estabilização da amplitude das oscilações

1. Filtros

Conceitos sobre filtragem

Filtros passa baixo, passa alto, passa banda, rejeita banda, equalizador de fase

Desnormalizações de frequência e de impedância

Aproximações de amplitude e de fase

Aproximações a filtros passa baixo - Butterworth, Chebyshev

Transformações de frequência

Realização de filtros com componentes passivos - filtros LC em escada

Implementação de filtros com componentes activos - Sallen-Key, GIC, Biquad de variáveis de estado, Tow-Thomas

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

- Aulas teóricas, com o uso do método expositivo (utilizando o quadro e o *datashow*)
- Aulas teórico-práticas, com a resolução de exemplos, interpretação de documentação variada, nomeadamente, tabelas de filtros e utilização do *software* de simulação de circuitos e filtros
- Aulas de tutoria, com acompanhamento na resolução de exercícios e com a realização de trabalhos práticos onde se inclui a simulação de amplificadores realimentados, osciladores e filtros.
- Horário de dúvidas, com atendimento individual para resolução de dúvidas.

A aprovação é obtida da média de 2 testes de frequência (sendo a classificação mínima de cada teste de 8 valores), ou nas épocas regulamentares de exame. A classificação mínima de aprovação é de 9,5 valores.

Bibliografia principal

- [1] Acetatos das aulas teóricas e folhas sobre filtros
- [2] Principles of Active Network Synthesis and Design - Gobind Daryanani, John Wiley
- [3] Active and Passive Analog Filter Design - Lawrence Huelsman, McGraw-Hill
- [4] Design of Analog Filters - R. Schaumann, M. E. Van Valkenburg, Oxford University Press
- [5] Microelectronic Circuits - A. Sedra, K. Smith, Saunders College Publishing
- [6] Engineering Electronics - A Practical Approach - Robert Mauro, Editora Prentice Hall.
- [7] Electronics - A Top-Down Approach to Computer-Aided Circuit Design - A. Hambley, Prentice Hall

Academic Year 2017-18

Course unit APPLIED ELECTRONICS

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Faculty / School Instituto Superior de Engenharia

Main Scientific Area ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality In-person

Coordinating teacher Mário Rui Gil Saraiva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Mário Rui Gil Saraiva	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 20OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	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 acquired in the curricular units of Circuit Analysis I, Circuit Analysis II, Electronics I, Electronics II, Signals and Systems.

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

To understand the negative feedback topologies and to be able to analyze feedback amplifiers. Apply the Signal Flow Diagrams to the circuit analysis. Analyze RC oscillators and linear tuned LC oscillators. Analyze nonlinear oscillators. Know the main types of filters. Understand the limitations of transfer functions approximations. Ability to obtain transfer functions for Butterworth and Chebyshev approximations. Know the Inverse Chebyshev, elliptical and Bessel-Thomson approximations. Know how to apply frequency transformations and impedance and frequency normalizations. Understand and be able to synthesize passive ladder filters. Know the realization of active filters with a single amplifier and multi-stage.

Syllabus

1. Feedback in electronic circuits
 - Classification of amplifiers
 - General equation of feedback
 - Negative feedback properties
 - Feedback Topologies
2. Signal Flow Graph
 - Elements, Operations
 - Mason's Theorem
 - Applications to circuit analysis
3. Oscillators
 - Barkhausen criterion
 - Linear RC oscillators - Wien Bridge, Phase Shift, Quadrature
 - Linear LC oscillators - Colpitts, Hartley, Clapp, crystal oscillators
 - Non-linear oscillators
 - Techniques for stabilizing the amplitude of oscillations
4. Filters
 - Filtering Concepts
 - Low pass, high pass, band pass, band reject, phase equalizer
 - Frequency and impedance normalization
 - Amplitude and phase approximations
 - Low pass filter approximations - Butterworth, Chebyshev
 - Frequency Transformations
 - Filters with passive components - LC ladder filters
 - Implementation of filters with active components - Sallen-Key, GIC, Biquad of state variables, Tow-Thomas

Teaching methodologies (including evaluation)

- Theoretical classes, employing the expository method (using the table and the data show)
- Theoretical- practical classes, with the resolution of exercises, interpretation of some documentation, namely, filter tables. Usage of electronic simulation to study circuits and filters
- Classrooms mentoring and monitoring problem solving exercises. Practical work which includes the simulation of feedback amplifiers, oscillators and filters.
- Individual mentoring if needed.

Main Bibliography

- [1] Handouts
- [2] Principles of Active Network Synthesis and Design - Gobind Daryanani, John Wiley
- [3] Active and Passive Analog Filter Design - Lawrence Huelsman, McGraw-Hill
- [4] Design of Analog Filters - R. Schaumann, M. E. Van Valkenburg, Oxford University Press
- [5] Microelectronic Circuits - A. Sedra, K. Smith, Saunders College Publishing
- [6] Engineering Electronics - A Practical Approach - Robert Mauro, Editora Prentice Hall.
- [7] Electronics - A Top-Down Approach to Computer-Aided Circuit Design - A. Hambley, Prentice Hall