

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1 Caracterização da Unidade Curricular.

1.1 Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Análise de Circuitos II (ACII - 3883)

1.2 Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

EE

1.3 Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4 Horas de trabalho² (100 carateres).

148,5h

1.5 Horas de contacto³ (100 carateres).

67,5h; T:45h; TP: 22,5h.

1.6 ECTS (100 carateres).

5,5

1.7 Observações⁴ (1.000 carateres).

1.7 Remarks (1.000 carateres).

2 Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Luís José Lamy Rocha da Encarnação

4,5h

3 Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

Ezequiel Francisco do Vale Carvalho

4,5h

António Moisés Ribeiro Antunes

4,5h

4 Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Objectivos gerais

- Adquirir conhecimentos sobre o conceito de ressonância, bem como as características de circuitos elétricos ressonantes e suas aplicações.
- Adquirir conhecimentos e experiência em análise de circuitos trifásicos equilibrados, bem como analisar situações em que possíveis defeitos/avarias conduzam a situações de desequilíbrio.
- Adquirir conhecimentos relativos à análise de regimes transitórios em circuitos, efectuando a análise no domínio do tempo, bem como no domínio da frequência.

- Adquirir conhecimentos e capacidade de análise de circuitos lineares sujeitos a excitações periódicas não sinusoidais, bem como tomar conhecimento com o comportamento e implicações da ligação de cargas não lineares.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

Provide knowledge concerning the resonance concept, as well as the properties of the resonant circuits and their uses.

- Provide knowledge and experience in the analysis of balanced three-phase systems, as well as the ability for the analysis of conditions in which eventual defects/fails lead to unbalanced loads.
- Provide knowledge concerning the transient analysis in electrical circuits. For this purpose, circuit analysis is performed in both the time and the frequency domain (Laplace).
- Provide knowledge concerning the analysis of linear circuits when subjected to non-sinusoidal periodic inputs, as well as the behaviour and consequences of the connection of non-linear loads.
- Provide ability to recognize situations, faults, and problems and the capacity to present solutions for its rectification or neutralization.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- Ressonância em circuitos. Equivalência de circuitos série e paralelo. Ressonância série ou de tensão e ressonância paralelo ou de corrente. Frequência de ressonância, pulsções de meia potência, factor de qualidade e largura de banda.
- Sistema trifásico de tensões. Ligações trifásicas do gerador e da carga trifásica equilibrada, em estrela e triângulo. Análise de circuitos trifásicos em regime estacionário sinusoidal. Potência em sistemas trifásicos com cargas equilibradas. Cálculo de potência em cargas desequilibradas. Compensação do factor de potência em sistemas trifásicos.
- Análise no domínio do tempo de circuitos de 1ª e 2ª ordem. Regime transitório. Resposta natural e resposta forçada. Os vários tipos de amortecimento em circuitos de 2ª ordem. Comutação sequencial.
- Transformada de Laplace. Aplicação da transformada de Laplace à análise de circuitos. A função de transferência: Resposta de circuitos sem e com energia inicial; sobreposição. Ganhos de tensão e corrente. Decibéis. Diagramas de pólos e zeros. Resposta em frequência.
- A forma amplitude-fase da série de Fourier. Espectros de amplitude e de fase. Resposta de circuitos lineares a excitações periódicas não sinusoidais. Valores eficazes de grandezas periódicas não sinusoidais. Factor de potência de deslocamento e factor de potência real. Potência deformante. Distorção harmónica total. Cálculo de potências em sistemas com cargas não lineares.

5. Syllabus (1.000 characters).

- Circuits resonance: Parallel and series resonant circuits. Resonant frequency, half power frequencies, quality factor and bandwidth. Series and parallel equivalent circuits.

- Three-Phase Circuits: Three-Phase voltages. Three-Phase connections of generator and balanced load in delta and triangle. Sinusoidal steady-state analysis of three phase circuits. Power in three-phase systems with balanced loads. Power in three-phase systems with unbalanced loads. Power factor correction in three-phase systems.
- Time domain analysis of first and second order circuits. Transient and steady-state response analysis. Damping in second order circuits. Sequential switching.
- Laplace's transform: Use of Laplace transform in circuit analysis.
- Transfer function: Response of circuits with and without initial charge; Superposition; Voltage and current gains; Decibel; Pole-zero plots and the s plane; Frequency response.
- Fourier series: Amplitude-phase form of Fourier series; Amplitude and phase spectrum. Response of linear circuits to non-sinusoidal periodic inputs. Root-mean-square values of periodic non-sinusoidal functions. Displacement power factor and true power factor. Distortion power. Total harmonic distortion (THD). Power in systems with non-sinusoidal loads.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular pretendem fornecer aos estudantes as competências técnicas específicas das ciências de engenharia electrotécnica.

A aprendizagem da análise de circuitos eléctricos quer no domínio do tempo, quer no domínio da frequência complexa, bem como de circuitos electricos trifásicos deve proporcionar a capacidade de projecto de circuitos eléctricos, a inspecção e rectificação de problemas nesses circuitos, bem como a gestão dos meios disponíveis e a eficaz transmissão das conclusões obtidas.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The syllabus of this course aim to provide students with the technical skills for electrical engineering sciences.

The topics analyzed are intended to provide the capacities for projecting electrical circuits.

Also, the inspection and rectification of problems in these circuits, the effective communication of the analysis and conclusions reached, as well as the management of resources.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 caracteres).

A metodologia de ensino desta unidade curricular tem uma componente teórica e outra teórico-prática.

Na apresentação da matéria teórica é efectuada uma exposição formal dos conteúdos, a qual será acompanhada da resolução de exemplos ilustrativos, sempre que possível. A componente teórica é complementada com a resolução de problemas seleccionados de aplicação directa da matéria, sendo incentivada a participação dos alunos. A existência de software de simulação de circuitos eléctricos é divulgada, sendo incentivada a sua utilização.

A avaliação de conhecimentos adquiridos nesta unidade curricular compreende duas vertentes alternativas, podendo ser realizada de forma contínua ou através de exame final, de acordo com as normas de avaliação em vigor no ISEL. A avaliação contínua processa-se através da realização de 2 testes durante o período de aulas, os quais podem ser complementados com a realização de um máximo de três trabalhos individuais. Os trabalhos a realizar consistem na simulação do comportamento de alguns circuitos, previamente analisados na sua vertente teórica, usando software adequado (LTspice ou afim).

A nota final, obtida pelo aluno em situação de avaliação contínua, consiste na média ponderada das classificações obtidas nas componentes teórica e prática, sendo que, a componente prática contribuirá com um máximo de 30% para a nota final.

A aprovação na unidade curricular exige que o estudante obtenha uma classificação final igual ou superior a 9,5 valores (em 20) em cada uma das componentes (teórica/prática), não podendo ser inferior a 8 valores a classificação de cada teste.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

The teaching methodology of this course has a theoretical and a theoretical/practical component.

In the theoretical component a formal explanation of the contents is performed, accompanied by means of solving illustrative examples, whenever possible. Theoretical component is complemented with solving of selected problems which perform the straight application of the analyzed topics, in order to encourage the student's participation. The availability of electrical circuit simulation software is referred, and their use is encouraged.

The knowledge assessment in this curricular unit is carried out by two alternative ways, which consist of a continuous evaluation or a final exam, according to the ISEL assessment rules. Continuous evaluation consists of 2 tests which are performed during the classes' period and which can be complemented by a maximum of three individual works. These works consist in the behaviour's simulation of some circuits, which were previously analyzed in their theoretical component, using suitable software (LTspice or similar).

The final grade, obtained by the student in the continuous evaluation way, consists in the pounded mean of the values obtained in the theoretical and theoretical/practical components, provided that, the practical component contributes with a maximum of 30 % for the final value .

The approval in this curricular unit requires that the student obtains a final evaluation equal or greater than 9.5 points out of 20 in each one of the components (theoretical and theoretical/practical). Also the evaluation in each test must be at least 8 points.

The approval in this unit, for both the continuous and final exam assessment, requires an evaluation of at least 9.5 points out of 20.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

A tipologia das aulas e metodologias de ensino usadas, proporcionam aos estudantes uma aprendizagem dos conceitos teóricos e a sua aplicação com supervisão e validação.

Os exercícios propostos são de natureza e graus de dificuldade variados pretendendo ser adequados à concretização dos objectivos anteriormente enunciados.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The typology of classes and the teaching methodologies used intend to provide students an effective learning of theoretical concepts and their implementation.

The nature and the difficulty of the proposed exercises intend to be suitable for achieving the goals previously defined.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

- Nilsson, J. ; Ridel, S.; "Electric Circuits"; Addison Wesley; 1999
- Thomas, R.; Rosa, A.; "Analysis and Design of Linear Circuits"; Prentice Hall, 1998
- Dorf, R.; Svoboda, J.; "Introduction to Electric Circuits"; John Willey & Sons; 2006
- Hayt ,W. ; Kemmerly, J. ;"Engineering Circuit Analysis" McGraw-Hill Book Inc.;1971