

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 I (AC I - 3878)

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

EE

1.3 Duração (100 carateres).

Semestral

1.4 Horas de trabalho (100 carateres).

162h

1.5 Horas de contacto (100 carateres).

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

1.6 ECTS (100 carateres).

6

1.7 Observações (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).

Fernando Manuel Duarte Oliveira Nunes

4,5h

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

Mafalda Maria Morais Seixas

4,5h

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

Objetivos gerais

Adquirir conhecimentos e experiência em análise de circuitos elétricos em corrente contínua e alternada em regime permanente.

Objetivos específicos

- Conceber e ensaiar soluções destinadas a satisfazer necessidades emergentes de problemas que integrem análise de circuitos elétricos básicos, em DC e AC. Integrar os projetos em soluções mais alargadas.
- Identificar e localizar meios e métodos destinados a realizar tarefas específicas.
- Reconhecer situações, defeitos e problemas e apresentar soluções para sua correção ou neutralização.
- Transmitir informações de forma compreensível e eficaz.

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

General objective:

Acquire knowledge and experience in analysis of electrical circuits in direct and alternating current in steady state.

Specific objectives:

- Design and test solutions to meet emerging problem needs that integrate analysis of basic electrical circuits in DC and AC. Integrate projects into broader solutions.
- Identify and locate means and methods to fulfill specific tasks.
- Recognize situations, defects and problems and present solutions for their correction or neutralization.
- Transmit information comprehensively and effectively.

5. Conteúdos programáticos (1.000 caracteres).

- Conceitos fundamentais. Variáveis de circuitos: tensão, corrente, potência e energia. Elementos de circuitos: fontes de tensão/corrente, resistência, indutância e capacidade.
- Leis de Kirchhoff em circuitos simples em Corrente Contínua (DC). Paralelo e série de resistências. Divisor de corrente e divisor de tensão. Modelo de fonte com resistência interna. Equivalência de circuitos.
- Métodos de análise de redes em AC: Análise nodal e análise de correntes de malha, com fontes independentes e com fontes controladas.
- Teoremas dos circuitos: Teorema da substituição. Teorema da sobreposição. Teorema de Thévenin e de Norton. Transformação de fontes. Teorema da máxima transferência de potência.
- Elementos armazenadores de energia: condensador e bobina: associação em série e em paralelo.
- Análise de circuitos em regime permanente sinusoidal (AC). Caracterização das fontes sinusoidais, Conceito de Fasor. Impedância e admitância.
- Leis de Kirchhoff no domínio dos números complexos. Diagramas fasoriais.
- Análise de Redes em CA: análise nodal e de malhas. Teoremas dos circuitos em AC.
- Potência em regime forçado alternado sinusoidal: potência instantânea, potência média, potência reativa, potência aparente e potência complexa. Fator de potência. Compensação do fator de potência.

5. Syllabus (1.000 characters).

Fundamental concepts. Circuit variables: voltage, current, power and energy. Circuit elements: voltage / current sources, resistance, inductance and capacity.

- Kirchhoff Laws for simple circuits in Direct Current (DC). Parallel and resistance series. Current divider and voltage divider. Source model with internal resistance. Circuit equivalence.
- DC network analysis methods: Node analysis and loop current analysis, with independent sources and with controlled sources.
- Circuit theorems: Substitution theorem. Overlap theorem. Thevenin and Norton theorem. Transformation of sources. Maximum power transfer theorem.
- Energy storage elements: capacitor and coil: series and parallel association.
- Analysis of sinusoidal steady state circuits (AC). Sinusoidal sources characterization, phasor concept. Impedance and admittance.
- Kirchhoff laws in the field of complex numbers. Phasor diagrams.
- Network Analysis in AC: nodal and mesh analysis. AC circuit theorems.

- Sinusoidal steady state power: instantaneous power, average power, reactive power, apparent power and complex power. Power factor and power factor compensation.

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

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

A aprendizagem da análise de circuitos elétricos em corrente contínua e alternada deve proporcionar o projeto de circuitos elétricos, a inspeção e retificação de problemas nesses circuitos, a eficaz transmissão das conclusões obtidas, bem como a gestão dos meios disponíveis.

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

The syllabus of this course is intended to provide students with the specific technical skills of the electrical engineering sciences.

Learning from the analysis of direct and alternating current circuits should provide the design of electrical circuits, the inspection and rectification of problems in these circuits, the effective transmission of the conclusions obtained, as well as the management of available means.

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

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

Em duas aulas semanais (3 horas) é utilizado o método expositivo e interativo de apresentação de conceitos e de demonstração dos desenvolvimentos dos mesmos. A exposição teórica é acompanhada de resolução exemplos práticos de aplicação direta da matéria, incentivando-se a participação dos alunos. É divulgado o software de simulação de circuitos elétricos, sendo utilizado o LTSpice, PSpice ou equivalente para a resolução de alguns circuitos típicos de modo a incentivar a sua utilização.

Na terceira aula semanal (1,5 horas), o método utilizado é predominantemente participativo, pois destina-se unicamente à resolução de exercícios de fichas de problemas a que os alunos têm previamente acesso, bem como ao esclarecimento de dúvidas.

A avaliação de conhecimentos é efetuada por dois testes (um abrangendo a análise de circuitos em DC e o outro a análise de circuitos em AC) e/ou por exame final. A classificação mínima em cada teste é de 8 valores.

Para garantir a utilização do software de simulação é pedido um relatório que responda ao enunciado fornecido para esse efeito, sendo a sua entrega condição necessária para terminarem o processo de avaliação da UC.

A classificação final da UC é calculada ponderando 85% da avaliação teórica (média dos testes ou exame final) com 15% da avaliação do relatório do trabalho de simulação.

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

The teaching methodology of this curricular unit has a theoretical and a theoretical-practical component:

In two weekly classes (3 hours) the expositive and interactive method of presentation of concepts and demonstration of their developments is used. The theoretical exposition is accompanied by practical examples of direct application of the subject, encouraging student

participation. Electrical circuit simulation software is disclosed, and LTSpice, PSpice or equivalent is used for the resolution of some typical circuits in order to encourage their use.

In the third weekly class (1.5 hours), the method used is predominantly participative, as it is intended solely for solving problem sheet exercises to which students previously have access, as well as clarifying doubts.

Knowledge assessment is carried out by two tests (one covering DC circuit analysis and the other AC circuit analysis) and / or final exam. The minimum grade in each test is 8 values.

To ensure the use of simulation software, a report is requested that responds to the statement provided for this purpose, and its delivery is a necessary condition to complete the UC evaluation process.

The final grade of the UC is calculated by weighing 85% of the theoretical evaluation (average of tests or final exam) with 15% of the evaluation of the simulation work report.

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 objetivos anteriormente enunciados.

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

The typology of the classes and teaching methodologies used provide students with a learning of theoretical concepts and their application with supervision and validation.

The exercises proposed are of varying nature and difficulty and are intended to be adequate to achieve the objectives stated above.

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

M.L. Ferreira; Análise de Circuitos I (Elementos de apoio - Teoria); ISEL 2014.

M.L. Ferreira; Fichas de Problemas de ACI (Elementos de apoio - Exercícios); ISEL 2014.

James A. Svoboda, Richard C. Dorf; Introduction to Electric Circuits; John Willey & Sons; 9th ed., 2013.

William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin; Engineering Circuit Analysis; McGraw-Hill, 8th ed. 2012.