
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[2195] Lógica e Sistemas Digitais / Logic and Digital Systems

1.2 Sigla da área científica em que se insere

IC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

160h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 45h 00m | P: 22h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Unidade Curricular comum ao(s) curso(s) de LEIC, LEIRT

2. Docente responsável

[1242] Pedro Miguel Fernandes Sampaio

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[877] Jorge Manuel Valente Fonseca | Horas Previstas: 90 horas

[1238] José David Pereira Coutinho Gomes Antão | Horas Previstas: 90 horas

[1242] Pedro Miguel Fernandes Sampaio | Horas Previstas: 90 horas

[1743] Tiago Miguel Braga da Silva Dias | Horas Previstas: 67.5 horas

[2015] Nuno Carlos André Sebastião | Horas Previstas: 67.5 horas



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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Implementar funções booleanas utilizando os operadores e as propriedades da álgebra de Boole;
2. Realizar os operadores básicos da aritmética, utilizando códigos e operadores binários;
3. Projetar, implementar e testar circuitos combinatórios e sequenciais;
4. Utilizar hardware programável para implementação de circuitos combinatórios e sequenciais;
5. Utilizar ferramentas de CAD para desenho, descrição e teste de circuitos digitais;
6. Escrever relatórios, contendo as metodologias e opções adotadas para concretizar uma solução.

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

Students who successfully complete this course unit will be able to:

1. Implement Boolean functions using the operators and properties of Boolean algebra;
2. Perform basic arithmetic operators, using binary codes and operators;
3. Design, implement and test combinatorial and sequential circuits;
4. Use programmable hardware to implement combinational and sequential circuits;
5. Use CAD tools for design, specification and testing of digital circuits;
6. Write reports, describing the methods and the options adopted to achieve a solution.



5. Conteúdos programáticos

- I. Álgebra de Boole, funções lógicas;
- II. Simplificação algébrica; mapas de Karnaugh;
- III. Portas lógicas; Elementos de tecnologia;
- IV. Linguagens de descrição de hardware; dispositivos de lógica programável;
- IV. Circuitos combinatórios: multiplexer, codificador, decodificador, comparador;
- V. Sistemas de numeração; códigos numéricos; operações aritméticas;
- VI. Circuitos aritméticos; análise e síntese de operações e circuitos aritméticos;
- VII. Circuitos sequenciais: flip-flop, registo, contador;
- VIII. Máquinas de estados;
- IX. Circuitos de caminho de dados/controlado.

5. Syllabus

- I. Boolean algebra, logic functions;
- II. Simplification of logic expressions, Karnaugh maps;
- III. Logic gates; elements of technology;
- III. Hardware description languages; programmable logic devices;
- IV. Combinatorial circuits: multiplexer, encoder, decoder, comparator;
- V. Numerical systems; numerical codes; arithmetic operations;
- VI. Arithmetic circuits; analysis and synthesis of arithmetic operations and circuits;
- VII. Sequential circuits: flip-flop, register, counter;
- VIII. State machines;
- IX. Datapath/control circuits.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os temas são introduzidos por ordem crescente de complexidade. Os objetivos 3, 4 e 6 são suportados pelo somatório dos conhecimentos adquiridos em todos os temas. O objetivo 1 é suportado pelos temas I, II e III. O objetivo 2 é suportado pelos temas V e VI. O objetivo 5 é suportado pelos temas II e III.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The subjects are introduced in increasing order of complexity. Objectives 3, 4 and 6 are supported by the sum of the knowledge acquired in all subjects. Objective 1 is supported by topics I, II and III. Aim 2 is supported by themes V and VI. Objective 5 is supported by subjects II and III.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos.
Nas aulas práticas são realizados, pelos estudantes, em grupos de dois, exercícios de consolidação e são realizados pequenos projetos de aplicação dos conceitos.
As aulas praticas são 80% de presença obrigatória.

A avaliação é distribuída com exame final.

A avaliação da componente prática é realizada com base as exercícios realizados, que são avaliados em questionário, nos dois trabalhos práticos com relatório e numa discussão, com atribuição de nota individual.

Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais. A classificação final resulta de uma média aritmética ponderada das duas componentes, em que a avaliação teórica tem um peso de 40% e a avaliação prática tem um peso de 60%.

7. Teaching methodologies (including assessment)

In theoretical classes, concepts are presented. In the practical component, students work in pairs to complete consolidation exercises and undertake small projects to apply the concepts. Attendance in practical classes is mandatory, with an 80% requirement.

The assessment is continuous with final exam.

The assessment of the practical component is based on exercises completed by the students, evaluated through a questionnaire, on two practical assignments with reports and a discussion,, with individual grading.

The practical activities are pedagogically fundamental.

The final grade is determined by a weighted arithmetic average of the two components, with the theoretical evaluation accounting for 40%, and the practical evaluation for 60%.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nas aulas são apresentados os temas, de I a IX, com vista ao domínio dos objetivos referidos.

A exposição é complementada, na parte prática, pela realização, exercícios de aplicação dos temas expostos e em trabalhos que são utilizados para explorar o conhecimento adquirido na componente teoria.

Os trabalhos práticos, têm complexidade crescente e são alinhados com os temas das aulas, que fornecem conceitos de base para a sua realização.

Nos trabalhos, os estudantes confrontam-se com problemas e dúvidas que, ao elaborar soluções, promovem o desenvolvimento das suas competências.

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

In the classes, topics I to IX are presented with the aim of mastering the stated objectives.

The presentation is complemented in the practical part by the execution of exercises applying the presented topics and in assignments that are used to explore the knowledge acquired in the theoretical component.

The practical assignments have increasing complexity and are aligned with the themes of the classes, providing foundational concepts for their completion. In these assignments, students encounter problems and uncertainties that, when developing solutions, promote the development of their skills.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Brock J. LaMeres, Introduction to Logic Circuits & Logic Design with Verilog, 2nd Edition, Springer Cham, 2019, ISBN 9783030136048

M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, *Logic and Computer Design Fundamentals*, 5th Edition, Pearson, 2015 ISBN 9780133760637.

G. Arroz, J. Monteiro e A. Oliveira, *Arquitetura de Computadores - dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores*, 2.^a edição, IST, 2009, ISBN 9789728469542

M. Araújo, V. Pimenta Rodrigues, *Projecto de Sistemas Digitais*, Editorial Presença, 2001.

ISBN 9789722317702

J. Paraízo, *Textos de Apoio*, disponível na plataforma de apoio ao ensino Moodle pagina de Lógica e Sistemas Digitais da LEETC

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17 2024-07-17 2024-07-17



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES

Lógica e Sistemas Digitais

Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores

2024-25

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26 2024-06-26 2024-06-26