
1. Designação da unidade curricular

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

2. Sigla da área científica em que se insere

IC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

162h 00m

5. Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 18h 00m | P: 27h 00m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

6

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1737] Mário Pereira Véstias | Horas Previstas: 90 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1621] Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino | Horas Previstas: 90 horas
[1985] Rui António Policarpo Duarte | Horas Previstas: 67.5 horas
[2015] Nuno Carlos André Sebastião | Horas Previstas: 67.5 horas
[2064] Sérgio Alexandre Alves André | Horas Previstas: 45 horas
[2155] Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo | Horas Previstas: 45 horas
[2159] Gonçalo Baltazar Galvão | Horas Previstas: 135 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

1. Implementar funções booleanas utilizando os operadores e as propriedades da álgebra de Boole;
2. Realizar os operadores básicos da aritmética (soma e subtração), utilizando códigos e operadores binários;
3. Analisar e sintetizar circuitos sequenciais
4. Projetar, implementar e testar circuitos combinatórios e sequenciais;
5. Utilizar hardware programável para implementação de circuitos combinatórios e sequenciais;
6. Utilizar linguagens de descrição de hardware e ferramentas de CAD para projeto, descrição e teste de circuitos digitais;
7. Escrever relatórios, contendo as metodologias e opções adotadas para concretizar um circuito digital.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

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

11. 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.

11. 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.

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

Esta unidade curricular representa para a maioria dos alunos um primeiro contacto com a lógica e os sistemas digitais. É objetivo desta unidade curricular dotar os alunos com a capacidade para desenvolver sistemas digitais de média complexidade, introduzindo e exercitando os conceitos fundamentais apropriados à análise, à síntese e à depuração de erros, em ambiente laboratorial.

Aborda ainda a representação de números com e sem sinal e a aritmética digital.

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

This curricular unit is for most students a first contact with logic and digital systems. The goal of this unit is to provide learners with the ability to design digital systems of medium complexity, introducing and exercising the fundamental concepts suitable for analysis, synthesis, and debugging in a laboratory environment.

It also addresses the representation of numbers with and without signal, as well as digital arithmetic.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto.
Estima-se que o tempo total de trabalho do estudante corresponda a aproximadamente o dobro do tempo de contacto acrescido de tempo de estudo individual.
Os tópicos principais são explorados através da realização de quatro trabalhos práticos de aprendizagem e três trabalhos sujeitos a avaliação, realizados no laboratório.
Os resultados de aprendizagem (1) a (3) são avaliados individualmente através do exame escrito.
Durante o acompanhamento dos trabalhos de grupo são avaliados os resultados de aprendizagem (1) a (7). Os trabalhos práticos de avaliação e o exame final são pedagogicamente fundamentais.
A Classificação Final (CF) é obtida através de $CF = 0,5 \cdot CT + 0,5 \cdot CP$, em que CT corresponde à classificação da componente teórica e CP é a classificação da componente prática.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Theoretical-practical teaching, 30 classes are planned during the semester, that is 67.5 hours of contact.
The total student workload corresponds to twice the contact time (135 hours) plus some additional time for individual study.
The main topics are explored through the completion of four practical learning assignments and three projects subject to evaluation done in the laboratory.
Learning outcomes (1) to (3) are assessed individually through a written exam.
Learning outcomes (1) to (7) are assessed during the follow-up of group work. Practical assessment work and the final exam are pedagogically fundamental.
The Final grade (F) is computed by $F = 0.5 \cdot TC + 0.5 \cdot LC$, with TC being the Theoretical Component grade and LC the Laboratory Component grade.

14. Avaliação

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto.
Estima-se que o tempo total de trabalho do estudante corresponda a aproximadamente o dobro do tempo de contacto acrescido de tempo de estudo individual.
Os tópicos principais são explorados através da realização de quatro trabalhos práticos de aprendizagem e três trabalhos sujeitos a avaliação, realizados no laboratório.
Os resultados de aprendizagem (1) a (3) são avaliados individualmente através do exame escrito.
Durante o acompanhamento dos trabalhos de grupo são avaliados os resultados de aprendizagem (1) a (7). Os trabalhos práticos de avaliação e o exame final são pedagogicamente fundamentais.
A Classificação Final (CF) é obtida através de $CF = 0,5 \cdot CT + 0,5 \cdot CP$, em que CT corresponde à classificação da componente teórica e CP é a classificação da componente prática.

14. Assessment

Theoretical-practical teaching, 30 classes are planned during the semester, that is 67.5 hours of contact. The total student workload corresponds to twice the contact time (135 hours) plus some additional time for individual study.

The main topics are explored through the completion of four practical learning assignments and three projects subject to evaluation done in the laboratory.

Learning outcomes (1) to (3) are assessed individually through a written exam.

Learning outcomes (1) to (7) are assessed during the follow-up of group work. Practical assessment work and the final exam are pedagogically fundamental.

The Final grade (F) is computed by $F = 0.5 \cdot TC + 0.5 \cdot LC$, with TC being the Theoretical Component grade and LC the Laboratory Component grade.

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

Nas sessões teórico-práticas são apresentados os fundamentos e as metodologias inerentes aos conteúdos programáticos. No laboratório comprovam-se as soluções implementadas e aplicam-se técnicas para teste e depuração de erros. Consequentemente, produzem-se relatórios que descrevem os projetos e as opções adotadas.

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

Fundamental concepts and methodologies inherent to the syllabus are introduced during the theoretical/practical sessions. In the lab sessions, implemented solutions are stressed and techniques for testing and debugging are developed. Consequently, reports are produced, containing overall design description and justification to the adopted options.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

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, Arquitectura de Computadores - dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, 2.^a edição, IST, 2009, ISBN 9789728469542



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Lógica e Sistemas Digitais
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
2025-26

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

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

Data de aprovação em CTC: Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: Data de aprovação em CP: 2024-06-26