
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3060] Sistemas Operativos / Operating 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 LEIRT

2. Docente responsável

[1070] Nuno António Afonso Cunha de Oliveira

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

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. Compreender o modelo computacional e arquitetura de um sistema operativo
2. Discutir os aspetos relevantes relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo
3. Conhecer as entidades (objetos) principais do sistema operativo e a forma como podem ser integradas nos programas através das chamadas de sistema
4. Desenvolver programas que incorporem as funcionalidades exportadas pelas interfaces programáticas de um sistema operativo.



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

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Understand the computational model and architecture of an operating system
2. Discuss the relevant aspects relating to the implementation of the key concepts of an operating system
3. Know the main entities (objects) of the operating system and how they can be integrated into programs through system calls
4. Develop programs that incorporate functionality exported by operating system programmatic interfaces

5. Conteúdos programáticos

- I. Apresentação do sistema operativo como uma abstração alargada de uma máquina física
- II. Estudo da organização de um sistema operativo: componentes de um sistema operativo e seus principais conceitos; chamadas de sistema, gestão de processos, gestão de memória principal, gestão de memória secundária, gestão input/output e segurança
- III. Estudo da gestão de processos, com realce para os seguintes tópicos: processos e tarefas e seu suporte; escalonamento, sincronismo; programação concorrente; sinais e exceções
- IV. Estudo de mecanismo de comunicação entre processos: pipes, fifos, sockets
- V. Estudo da gestão de memória principal e gestão de memória virtual: paginação e segmentação
- VI. Estudo da gestão de memória secundária

5. Syllabus

- I. Presentation of the operating system as an abstraction of a physical machine
- II. Study of operating system organization: components of an operating system and its main concepts; system calls, process management, main memory management, secondary memory management, input/output management and security
- III. Study of process management, with highlight to the following topics: processes and threads, and their support; scheduling, synchronization; concurrent programming; signals and exceptions
- IV. Study of inter-process communication mechanism: pipes, fifos, sockets
- V. Study of main memory management and virtual memory management: paging and segmentation
- VI. Study of secondary memory management

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

Esta UC tem como principais objetivos o estudo dos aspetos teóricos e práticos dos sistemas operativos atuais em termos da sua função num sistema computacional, da sua organização, arquitetura e modelo computacional (1) que contribuem os tópicos (I)-(IV).

A discussão dos principais aspetos relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo (2) é realizada de forma incremental ao longo dos pontos (II)-(VII).

A utilização das principais funcionalidades do sistema de operação através das entidades e API que permitem a sua integração nas aplicações são depois ilustrados com exemplos concretizados no sistema operativo Linux (3)-(4), realizando os alunos trabalhos práticos de consolidação dos conceitos apresentados (III)-(VII).

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

The main objectives of this course are the study of the theoretical and practical aspects of current operating systems in terms of their function in a computer system, its organization, architecture and computational model (1) contributing the topics (I) - (IV).

A discussion of the main aspects of the implementation of the key concepts of an operating system (2) is performed incrementally over the points (II) - (VII).

The use of key features of the operating system through the appropriate API and allowing its integration into applications are then illustrated with examples implemented in the Linux operating system (3) - (4), the students perform practical works to consolidate the concepts presented (III) - (VII).

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas são interativas e destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação.

As aulas de práticas laboratoriais, pedagogicamente fundamentais com presença obrigatória a 80%, são utilizadas para desenvolver os tópicos principais através da realização de trabalhos práticos.

Os resultados da aprendizagem (1)-(3) são avaliados através de exame escrito. Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados através de trabalhos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos.

A nota final (F) é calculada através da média aritmética entre a nota teórica (T) e a nota prática (P): $F = (T + P)/2$. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

Theoretical lectures are interactive and are used for presentation of topics and practical examples.

Practical lectures, pedagogically fundamental mandatory at 80%, are used to explore the main topics through practical works.

The learning outcomes (1)-(3) are evaluated by a written exam. The learning outcomes (1)-(4) are evaluated by practical assessments, written reports and an oral examination about the practical assessments realized.

The final grade (F) is calculated by the arithmetic average between the theoretical grade (T) and the practical grade (P): $F = (T + P) / 2$. All the components are pedagogically fundamental.

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

Os tópicos (1)-(2) são apresentados em aulas interativas utilizando os respetivos elementos de apoio, ilustrando e analisando as características relevantes para o tópico num sistema operativo atual recorrendo às ferramentas de monitorização existentes.

Os restantes tópicos (3)-(4) são abordados em aulas interativas com exposição teórica, análise de exemplos ilustrativos e realização de exercícios.

É proposto aos alunos alguns trabalhos práticos onde serão aplicados os conceitos apreendidos.

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

The topics (1)-(2) are presented in interactive lectures using their supporting elements, illustrating and analyzing the characteristics relevant to the topic in current operating system using the existing monitoring tools.

The remaining topics (3)-(4) are covered in lectures with interactive exhibition theoretical analysis of illustrative examples and exercises.

It offered to students some practical works where will be applied the concepts learned.



- 9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**
- Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 10th edition Wiley, 2018
 - José Alves Marques, Paulo Ferreira, Carlos Ribeiro, Luís Veiga, Rodrigo Rodrigues, Sistemas Operativos, 2ª Ed., FCA - Editora de Informação, Lda, 2012
 - Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, Arpaci-Dusseau Books, ed. 1.00, Aug 2018
 - William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2017
-

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

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