

<b>Estabelecimento:</b> Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias		
<b>Unidade Orgânica:</b> Escola de Comunicação, Artes e Tecnologias de Informação		
<b>Departamento:</b> Eng. <sup>a</sup> Informática e Sistemas de Informação		
<b>Ano Lectivo:</b> 2014/2015		
<b>Curso:</b> Engenharia Informática		
<b>Grau ou Diploma:</b> 1º Ciclo 1º Ciclo   2º ciclo   3º Ciclo		
<b>Unidade curricular:</b> Sistemas Operativos		
<b>Nível:</b> 1º Ciclo 1º Ciclo   2º Ciclo   3º Ciclo		<b>ECTS:</b> 7
<b>Área Científica:</b> Ciências Informáticas De acordo com a Portaria 256/2005, de 16 de Março		<b>Código:</b>
<b>Total Horas Trabalho:</b> 196	<b>Contacto:</b> 2T + 2P (TP - P - T - PL - TC - S - E - OT - O) – Exemplo: 2TP + 2P	
	<b>Tempo de Contacto:</b> 60 Horas Total de horas Semestral	
<b>Tipo:</b> Semestral Anual   Semestral   Trimestral   Modular   Outra	<b>Natureza:</b> Obrigatória Opcional   Obrigatória	<b>Língua:</b> Português Língua de Instrução
<b>Ano/Semestre:</b> 2º Ano / 1º Semestre Ex: 1º Ano / 2º Semestre	<b>Precedências:</b> Arquitectura de Computadores  Se aplicável	
<b>Disciplinas complementares recomendadas:</b>  Linguagens de Programação I  Código:	<b>Estágio Profissional:</b> Não Sim / Não	
<b>Docentes:</b>  José Luís de Azevedo Quintino Rogado (Teóricas) José Carlos Guerreiro Faísca (Práticas)  Nome do Docente		
<b>Objectivo da unidade curricular</b> (1000 Caracteres):  O objectivo desta UC é o de apresentar os princípios fundamentais dos Sistemas Operativos, de forma a permitir uma compreensão detalhada da sua arquitectura e funcionamento, dando aos alunos os conhecimentos e capacidades que lhes permitam utilizar, configurar e otimizar este componente fundamental dos sistemas informáticos.		

**Course Objectives** (1000 characters):

The course main objectives consist of presenting the Operating Systems' fundamental principles so that students may acquire a detailed knowledge of their architecture and functionality, in order to acquire the knowledge and capabilities to utilize, configure and optimize this essential component of information systems.

**Conhecimentos, capacidades e competências a adquirir** (1000 Caracteres):

O objectivo desta UC é o de apresentar os princípios fundamentais dos Sistemas Operativos, de forma a permitir uma compreensão detalhada da sua arquitectura e funcionamento, dando aos alunos os conhecimentos e capacidades para utilizar, configurar e otimizar este componente fundamental dos sistemas informáticos.

No final da cadeira, os alunos deverão:

- Conhecer os princípios dos Sistemas Operativos actuais e identificar os vários componentes que o constituem.
- Conhecer os algoritmos fundamentais em que assentam os principais componentes de um Sistema Operativo assim como as suas optimizações mais actuais.
- Programar exemplos ilustrativos de alguns algoritmos mais representativos (escalonador, sistema de ficheiros, etc..)
- Tirar partido da utilização directa das interfaces sistema para o desenvolvimento e optimização de aplicações complexas.
- Saber configurar e modificar funcionalidades e componentes do sistema Linux, e adaptá-lo a vários tipos de utilizações e plataformas.

**Learning outcomes** (1000 characters):

At the end of the course, students must be able to:

- Understand the principles of modern operating systems and identify their main components.
- Understand the fundamental algorithms that govern the Operating Systems key components, as well as their most current optimizations.
- Program examples of some of their most important algorithms (scheduler, file system, etc. ..)
- To take advantage of the direct operating system interfaces to develop and optimize complex applications.
- Be able to configure and modify functionalities and components of the Linux system, in order to adapt it to various usages and platforms.

**Conteúdos programáticos** (1000 caracteres disponíveis):

## 1. Introdução

Conceitos, Funcionalidades e Arquitectura

## 2. Serviços do S.O.

Interface Utilizador

Interfaces de Programação

Gestão de Excepções

Chamadas ao Sistema

## 2. Gestão de Processos

- Noção de Processo
- Estruturas, Operações e Estados
- Comunicação entre Processos

## 3. Threads

- Modelos de multithreading
- Repercussões no Sistema Operativo
- Bibliotecas de Threads: conceitos e utilização

## 4. Escalonamento do CPU

- Algoritmos
- Escalonamento multiprocessador
- Escalonamento de threads
- Avaliação de Algoritmos

## 5. Sincronização de Processos

- Secções Críticas
- Instruções de Sincronização
- Semáforos
- Monitores
- Problemas de Sincronização

## 6. Gestão Memória

- Algoritmos de alocação
- Paginação
- Segmentação
- Swapping
- Memória Virtual

## 7. Sistemas Gestão de Ficheiros (SGF)

- Ficheiros e Meta dados
- Gestão e Alocação de Espaço
- Desempenho e Coerência
- Métodos de Acesso
- Estruturas em Árvore
- Protecção e Controle de Acessos

## 8. Gestão de I/O

- Subsistema de I/O
- Gestores de Periféricos

### **Course contents** (1000 characters available):

#### 1. Introduction

- Concepts, Functionality and Architecture

#### 2. OS Services

- User Interface
- Programming Interfaces
- Exception Management
- System Calls

#### 2. Process Management

- Notion of Process
- Structures, Operations and States
- Inter Processes Communication

#### 3. Threads

- Multithreading Model
- Impact on Operating System
- Thread Libraries: concepts and usage

- 4. CPU Scheduling
  - Algorithms
  - Multiprocessor Scheduling
  - Thread Scheduling
  - Algorithm Evaluation
- 5. Process Synchronization
  - Critical Sections
  - Synchronization Instructions
  - Semaphores
  - Monitors
  - Synchronization Problems
- 6. Memory Management
  - Allocation algorithms
  - Paging
  - Segmentation
  - Swapping
  - Virtual Memory
- 7. File Management Systems
  - Files and Meta Data
  - Management and Allocation of Space
  - Performance and Consistency
  - Access Methods
  - Directory Structures
  - Protection and Access Control
- 8. I/O Management
  - I/O Subsystem
  - Device Drivers

**Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular** (1000 Caracteres):

No contexto actual, face à utilização crescente de tecnologias de virtualização nos sistemas informáticos, o domínio do conceito de sistema operativo é uma mais-valia certa na formação de futuros engenheiros. O conteúdo programático da Unidade Curricular está orientado no sentido de fornecer aos candidatos um conhecimento abrangente desses conceitos, pelo facto de abordar os aspectos teóricos fundamentais dos Sistemas Operativos, a exposição detalhada da sua estrutura, do seu funcionamento e dos seus principais algoritmos, baseando-se nas implementações existentes actualmente. Este conhecimento teórico é consolidado através da componente prática laboratorial, onde os alunos realizam implementações dos conceitos adquiridos, adquirindo assim um domínio efectivo e concreto dos aspectos considerados como essenciais para que a UC cumpra os seus objectivos na formação dos candidatos.

**Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives** (1000 characters):

In the current context, given the increasing use of virtualization technologies in computer systems, mastering the operating system concepts is a required added value in the education of future engineers. The syllabus of this course is oriented towards providing candidates a thorough understanding of these concepts, by addressing the fundamental aspects of the OS, a detailed exposition of its structure, its operation and its core algorithms, taken the various current implementations as examples. This theoretical knowledge is consolidated by the practical laboratory component, where students achieve direct implementations of these concepts, thus acquiring effective and concrete skills on those aspects considered essential for the UC to meet its objectives

in candidate's education.

**Metodologias de ensino e avaliação** (1000 caracteres):

Planned learning activities, teaching methods and assessment methods and criteria

A aprendizagem é baseada em Aulas Teóricas e Práticas Laboratoriais, onde os alunos têm oportunidade de adquirir uma experiência aprofundada e directa dos principais temas abordados na cadeira, através da realização trabalhos e projectos centrados na implementação de funcionalidades essenciais dos Sistemas Operativos. O ensino é ilustrado por exemplos extraídos de alguns dos sistemas mais utilizados (Unix, Windows, ...).

A avaliação é realizada de forma contínua e constituída por testes teóricos (50%) e entrega de trabalhos e projectos (50%) ao longo do semestre. A aprovação na cadeira é obtida com uma nota mínima de 10 valores da média das duas componentes teórica e prática.

**Planned learning activities, teaching methods and assessment methods and criteria** (1000 characters):

The teaching methodology is based on Lectures and Laboratory Practice, where students have the opportunity to acquire a deep and direct experience of the main themes addressed in the course, by conducting studies and projects focused on the implementation of Operating Systems key features. Examples taken from some of the most widely used systems (Unix, Windows, ...) are presented to illustrate the concepts presented.

Assessment is continuous and consists of theoretical tests (50%) and several deliverables consisting of exercises and projects (50%) throughout the semester. Approval is obtained with a minimum mean value of 10 between the two components.

**Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular** (1000 caracteres):

O método de aprendizagem utilizado é baseado em Aulas Teóricas onde os princípios fundamentais dos Sistemas Operativos são apresentados, e em Práticas Laboratoriais, onde os alunos têm oportunidade de adquirir uma experiência aprofundada e directa dos conteúdos programáticos, através da realização trabalhos e projectos centrados na implementação de funcionalidades essenciais dos Sistemas Operativos. Por outro lado, a utilização de ambientes virtuais proporciona ao aluno um controlo total sobre o sistema operativo, podendo configurá-lo de acordo com a evolução do seu nível de conhecimento. Na avaliação prática, os alunos apresentam trabalhos constituindo implementações directas de conhecimentos adquiridos na teórica, cuja realização implica a utilização combinada de vários conceitos, sendo encorajadas as implementações de metodologias e/ou algoritmos originais e inovadores. Desta forma, as metodologias de ensino utilizadas inserem-se de forma coerente nos objetivos enunciados para esta da Unidade Curricular.

**Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes** (1000 characters):

The learning method used is based on lectures where the fundamental principles of the OS are presented, and laboratory practice, where students have the opportunity to acquire a deep and direct experience of the principles covered by conducting studies and projects focusing on the implementation of the OS key features. Moreover, the use of virtual environments provides students with complete control over the operating

system so they can configure it according to the evolution of their level of knowledge. In practical assessments, students present projects consisting of direct implementations of the theoretical knowledge acquired, requiring the combined use of several concepts, where innovative methodologies and / or original algorithms are encouraged. The teaching methodologies are thus consistent with the objectives set out for this Course, since they provide an explicit path to their achievement.

**Bibliografia principal – estilo APA** (1000 caracteres):

Recommended or required reading:

“Operating Systems: Internals and Design Principles” (8th Edition), de William Stallings, Ed. Prentice Hall, 2014, ISBN-13: 978-0133805918.

“Operating Systems Concepts” (9th Edition), Abraham Silberchatz, et. al., Ed. Wiley & Sons, 2012; ISBN-13 9781118063330.

"Windows Internals" (6th Edition), M. Russinovich, D. Solomon, A. Ionescu, 2012, Ed. Microsoft Press, ISBN-10: 0735648735

"Sistemas Operativos", J. Marques, P. Ferreira, et al., Ed. FCA, 2009, ISBN:978-972-722-575-0.

"Linux Kernel Development" (3rd Edition) Robert Love, Ed. Addison Wesley, 2010; ISBN: 0672329468.

As regras do estilo APA podem ser consultadas em <http://www.apastyle.org/index.aspx>

**Data:** 23 / 09 / 2014 (dd/mm/aaaa)