



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## SISTEMAS OPERATIVOS

**Grado en Física e Instrumentación  
Espacial**

**Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2022/2023**

**2º Curso – 2º Cuatrimestre**

# GUÍA DOCENTE

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura:             | <b>SISTEMAS OPERATIVOS</b>                                      |
| Código:                              | <b>653019</b>   |
| Titulación en la que se imparte:     | <b>Grado en Física e Instrumentación Espacial</b>               |
| Departamento y Área de Conocimiento: | <b>Automática<br/>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> |
| Carácter:                            | <b>Obligatoria</b>  |
| Créditos ECTS:                       | <b>6</b>  |
| Curso y cuatrimestre:                | <b>Segundo curso. Segundo Cuatrimestre</b>                      |
| Profesorado:                         | Pablo Parra Espada (Coordinador)                                |
| Horario de Tutoría:                  | <b>Consultar al comienzo de la asignatura</b>                   |
| Idioma en el que se imparte:         | <b>Español / English Friendly</b>                               |

## 1.a PRESENTACIÓN

Esta guía es una herramienta que permitirá al alumno conocer los contenidos que componen la materia, las competencias que se adquirirán con su estudio, la distribución en el tiempo de las diferentes actividades, y los requisitos para superar la asignatura, así como otros datos de interés. Podrá también descargarse de la plataforma docente disponible en Internet para la asignatura.

La asignatura Sistemas Operativos es una materia de formación obligatoria con seis créditos que se imparte en el cuarto cuatrimestre del grado en Física e Instrumentación Espacial. El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en la necesidad de emplear sistemas software que ayuden a proporcionar niveles de abstracción suficientemente altos como para acometer el desarrollo de otros sistemas aún más complejos. De forma general, los sistemas operativos son los encargados de poner los recursos hardware de la plataforma, de forma sencilla y segura, a disposición de los usuarios. Además, facilitan el desarrollo y permiten la ejecución, generalmente de forma concurrente, de programas o tareas que implementan distintas funcionalidades del sistema o proporcionan servicios y utilidades a los usuarios de los mismos.

En ámbito de los sistemas empujados, en el que se incluyen los sistemas espaciales embarcados, los sistemas operativos muestran un conjunto de características específicas que permiten y facilitan el diseño e implementación de aplicaciones de tiempo real. Este tipo de aplicaciones se caracterizan por tener asociadas un conjunto de restricciones temporales, esto es, de requisitos relativos a los tiempos de ejecución de las distintas tareas.

La asignatura está dividida en distintos temas o unidades didácticas que comprenden los conceptos fundamentales de los sistemas operativos multitarea, incluyendo los mecanismos de planificación, comunicación y sincronización. Además, también se presentan conceptos específicos de los sistemas de tiempo real y sus algoritmos de planificación. Por último, también se proporcionará una visión general sobre distintas funcionalidades proporcionadas por los sistemas operativos, como son la gestión de memoria y la entrada/salida, así como la organización de archivos en dispositivos de almacenamiento secundarios. Estos contenidos representan un aprendizaje esencial para el alumno y su contenido tiene una relación estrecha con gran parte de las asignaturas del Plan de Estudios.

## Prerrequisitos y Recomendaciones

El alumno deberá haber cursado las asignaturas “Fundamentos de Computadores” del primer cuatrimestre, “Fundamentos de la Programación” del segundo cuatrimestre, además de “Programación de dispositivos e interfaces” “Estructura y diseño de computadores de a bordo” del tercer cuatrimestre. Además, se requieren conocimientos básicos equivalentes al contenido de las materias de Física y Matemáticas cursadas en el Bachillerato.

## 1.b COURSE SUMMARY

Operating Systems is a six-credit course taught in the fourth quarter of the Physics and Space Instrumentation degree. This course aims to introduce the student to the need to use software systems that help to provide sufficiently high levels of abstraction to undertake the development of even more complex systems. In general, operating systems are responsible for making the hardware resources of the platform available to users simply and securely. In addition, they facilitate the development and allow the execution, generally concurrently, of programs or tasks that implement different functionalities of the system or provide services and utilities to its users.

In embedded systems, which include on-board space systems, operating systems show specific characteristics that facilitate the design and implementation of real-time applications. These applications have a set of temporal constraints associated with them, i.e., requirements related to the execution times of the different tasks.

The course is divided into different topics or didactic units covering the fundamental concepts of multitasking operating systems, including scheduling, communication, and synchronization mechanisms. In addition, specific notions of real-time systems and their scheduling algorithms are also presented. Finally, an overview of different functionalities provided by operating systems, such as memory and input/output management, and the organization of files in secondary storage devices, will also be provided. These contents represent essential learning for the student, and their content is closely related to most of the subjects of the Syllabus.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias Generales

CG1 - Habilidad para manejar información y obtener datos relevantes sobre un problema a partir de búsquedas bibliográficas

CG2 - Capacidad básica en el manejo de técnicas informáticas y de programación para la resolución de problemas sencillos.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos

CG6 - Desarrollo de actitudes sociales que demuestran, en su lenguaje y actitudes, conocimiento y sensibilidad hacia el respeto de los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los Derechos Humanos, los valores de una cultura de paz y democráticos, los principios medioambientales y de cooperación al desarrollo

## Competencias Transversales

CT2 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español.

## Competencias específicas

CE8 - Demostración de conocimiento de las tecnologías, dispositivos y técnicas de diseño empleadas en desarrollo de computadores y unidades de control embarcadas en satélite.

## Resultados del aprendizaje

RA1 - Comprender el concepto de planificación de tareas.

RA2 - Distinguir entre ejecutivos cíclicos y sistemas multitarea.

RA3 - Utilizar mecanismos básicos de comunicación y sincronización entre tareas.

RA4 - Conocer los fundamentos de un sistema operativo, sus componentes y los conceptos esenciales para la comprensión de estos.

RA5 - Conocer el concepto de proceso y diferenciarlo del concepto de hilo.

RA6 - Conocer los mecanismos de comunicación y sincronización entre procesos/hilos.

RA7 - Diferenciar las más relevantes técnicas de planificación.

RA8 - Comprender los mecanismos de gestión de la memoria.

RA9 - Comprender las técnicas de gestión de la entrada/salida.

RA10 - Comprender el concepto de sistema de archivos

## 3. CONTENIDOS

| Bloques de contenido  | Total de horas presenciales |
|---|-----------------------------|
| <b>Tema 1. Introducción a los sistemas operativos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definición de sistema operativo</li><li>- Estructura del sistema operativo</li><li>- Interfaces del sistema operativo</li><li>- Sistemas multitarea</li></ul> | 12 horas                    |

|  |         |
|--|---------|
| <b>Tema 2. Procesos e hilos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de proceso</li> <li>- Mapa de memoria de un proceso</li> <li>- Concepto de hilo</li> </ul>   | 8 horas |
| <b>Tema 3. Planificación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de planificación</li> <li>- Tipos de planificadores</li> <li>- Políticas de planificación básicas</li> <li>- Conceptos de prioridad y requisa</li> </ul>  | 4 horas |
| <b>Tema 4. Mecanismos de sincronización y comunicación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de sincronización y comunicación.</li> <li>- Mecanismos de sincronización. Semáforos</li> <li>- Mecanismos de comunicación. Señales y colas de mensajes.</li> </ul>  | 8 horas |
| <b>Tema 5. Sistemas operativos de tiempo real</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características esenciales de los sistemas de tiempo real</li> <li>- Planificación en sistemas de tiempo real</li> <li>- Algoritmo de planificación Rate Monotonic (RMS)</li> <li>- Algoritmo de planificación Earliest Deadline First (EDF)</li> </ul> | 8 horas |
| <b>Tema 6. Gestión de memoria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de gestión de memoria</li> <li>- Mecanismos de gestión de memoria y memoria virtual</li> </ul>   | 8 horas |
| <b>Tema 7. Entrada/salida y sistemas de archivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejadores de entrada/salida</li> <li>- Funcionalidad del sistema de archivos</li> <li>- Estructura de los sistemas de archivos</li> </ul>  | 8 horas |

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Número de horas presenciales:</b> | 60 horas (56 horas de clase presencial + 4 horas de evaluación) |
|--------------------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | 90 horas (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas, preparación de la prueba final) |
| Total horas  | 150   |

## 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

|                     |  |
|---------------------|--|
| Clases presenciales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clases teóricas:</b> estas clases se impartirán en grupos grandes y en ellas, mediante docencia magistral, el profesor desarrollará los conceptos más importantes para la comprensión de los contenidos de la asignatura.</li> <li>• <b>Resolución de casos prácticos:</b> se harán en grupos reducidos. Durante las sesiones se plantearán diversos problemas susceptibles de resolución mediante técnicas expuestas en clase. De forma guiada se procederá a la aplicación de dichas técnicas para la resolución del problema.</li> <li>• <b>Presentación de informes y trabajos:</b> el alumno deberá presentar a sus compañeros y al profesor informes y proyectos que haya realizado de forma individual o en grupos reducidos. Las presentaciones harán uso de las técnicas multimedia apropiadas.</li> <li>• <b>Pruebas parciales:</b> durante el desarrollo del curso el profesor propondrá diversas pruebas parciales para revisar la adquisición de conocimientos y la aplicación de estos.</li> </ul> |
| Trabajo autónomo    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecturas</b></li> <li>• <b>Realización de actividades:</b> ejercicios, mapas conceptuales, ejemplificaciones, búsqueda de información.</li> <li>• <b>Participación en foros y actividades,</b> generalmente a través de la plataforma docente de la asignatura.</li> </ul>   |
| Tutorías            | Las tutorías podrán ser tanto en grupo como individuales. Durante las mismas el profesor podrá evaluar la adquisición de las competencias y revisará los informes aportados por los estudiantes sobre los trabajos encomendados.   |

### Materiales y recursos

Los materiales para la preparación de las sesiones presenciales, así como las actividades a realizar por el estudiante de forma individual se podrán encontrar en el espacio dedicado a la asignatura del Aula Virtual de la UAH.

Para cada actividad, el profesor proporcionará una serie de referencias bibliográficas que pueden consultarse en la biblioteca de la Escuela Politécnica.

Para aquellas actividades que así lo requieran, el profesor indicará la forma de planificar dicha actividad y los entregables que deben resultar de la realización de esta.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, Criterios de evaluación, Instrumentos y Criterios de calificación

### 5.1. Procedimientos

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes.

El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo para los alumnos a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final. En este último caso, el alumno tendrá derecho a una evaluación final en la convocatoria ordinaria. En todas las circunstancias la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura será de 5,0 puntos sobre un máximo de 10,0.

- **Evaluación continua**

La evaluación continua valora el desarrollo de las competencias durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura (Art. 3 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno el 24 de marzo de 2011) mediante una serie de pruebas de carácter sumativo distribuidas a lo largo del curso, que permiten al estudiante abordar la asignatura de forma progresiva.

Garantiza la retroalimentación temprana en el proceso de aprendizaje del alumno y permite a los profesores, coordinadores y demás elementos del Sistema de Garantía de Calidad hacer un seguimiento global, con la posibilidad de actuar en caso de que lo aconsejen indicadores o situaciones determinadas.

**Para poder optar a la evaluación continua, será necesario haber asistido al 80% de las clases de laboratorio/de problemas.**

- **Evaluación final**

La evaluación final constará de una prueba de evaluación final y de la entrega de las prácticas/problemas/trabajos requeridos por el profesor de la asignatura.

### **Criterios de evaluación**

Para determinar si el alumno ha alcanzado los resultados previstos, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

CEV1: El alumno ha adquirido conocimientos técnicos acerca del papel y la necesidad del sistema operativo en un sistema de computación general, su filosofía de funcionamiento y su estructura, así como de los servicios que este puede proporcionar a los usuarios a través de sus interfaces.

CEV2: El alumno ha adquirido los conocimientos sobre la división del tiempo de ejecución en procesos e hilos; así como sobre los mecanismos básicos de planificación y sincronización.

CEV3: El alumno ha adquirido conocimientos sobre los sistemas operativos de tiempo real, sus características específicas y los distintos algoritmos empleados en su diseño y verificación.

CEV4: El alumno ha adquirido conocimientos acerca de la forma en que el sistema operativo realiza la gestión de la memoria y el almacenamiento.

CEV5: El alumno muestra capacidad de aplicación e integración de los contenidos a problemas, escenarios o casos de estudio afines a la asignatura.

CEV6: El alumno cumple con las tareas encomendadas.

CEV7: El alumno muestra interés por los contenidos y la materia trabajada.

CEV8: El alumno demuestra cuidado formal, claridad y rigor en la exposición de ideas y razonamientos.

## **5.2. Criterios de calificación**

El rendimiento de los alumnos será valorado por su trabajo, conocimientos y destrezas adquiridas y la mejora de su proceso de aprendizaje.

Los instrumentos de evaluación continua a emplear consistirán en la realización de actividades de evaluación continua planteadas por el profesor para cada uno de los temas.

El total de las actividades planteadas, sus contenidos y temporización, se comunicarán al alumno durante la clase de presentación o a la finalización del bloque de contenido correspondiente. Dichas actividades comprenden:

PEI: Prueba de Evaluación Intermedia. Prueba de índole teórico sobre los contenidos de los distintos temas que forman la asignatura.

PL: Práctica o Prueba de laboratorio. Se evaluarán las prácticas realizadas, o sobre las prácticas realizadas, se plantearán ampliaciones o variaciones de estas que deberán ser resueltas por los alumnos.

PEF: Prueba de evaluación final, consistente en un examen escrito de carácter teórico y/o de resolución de problemas que se realizará a la finalización del periodo docente.

### Convocatoria ordinaria – Evaluación continua

PEI: Pruebas de evaluación intermedia

PL: Pruebas o Práctica de laboratorio

PEF: Prueba de Evaluación Final

| <b>Instrumentos de evaluación</b> | <b>Peso en la calificación</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEI1                              | 10%                            |
| PEI2                              | 10%                            |
| PL1                               | 20%                            |
| PL2                               | 30%                            |
| PEF                               | 30%                            |

### Convocatoria ordinaria – Evaluación final

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre todos los temas.

| <b>Instrumentos de evaluación</b> | <b>Peso en la calificación</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEF                               | 100%                           |

### Convocatoria extraordinaria

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre todos los temas.

| <b>Instrumentos de evaluación</b> | <b>Peso en la calificación</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| PEF                               | 100%                           |

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

- Sistemas Operativos. S. Sánchez Prieto. Segunda edición. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. 2005.

### 6.1. Bibliografía complementaria

#### Teoría

- Sistemas Operativos Modernos. A. S. Tanenbaum. 3ª edición. Prentice Hall, 2009.
- Operating Systems. Internals and Design Principles. W. Stallings. 8ª edición. Pearson Prentice Hall, 2014.
- Operating Systems Design and Implementation. A. S. Tanenbaum y A. S. Woodhull. 3th edition. Pearson Prentice Hall, 2009.
- Operating System Concepts. A. Silberschatz, P. B. Galvin y G. Gagne. 9th edition. Wiley, 2015.
- Computer organization and architecture. William Stallings. 10th edition. Pearson Prentice Hall, 2015.
- Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications. Giorgio C. Buttazzo. Springer, 2011.
- Handbook of Real-Time and Embedded Systems. Edited by Insup Lee, Joseph Y-T. Leung and Sang H. Son. Chapman & Hall, 2008.
- Real-Time Systems. Jane W. S. Liu. Pearson, 2000.

#### Práctica

- Unix y Linux, guía práctica. S. Sánchez Prieto y O. García Población. 3ª edición. Ra-Ma, 2004.
- Learning the bash Shell. Cameron Newham. 3rd Edition. O'Reilly Media, Inc., 2005.

- The C programming language. Brian W. Kernighan y Dennis M. Ritchie. Second Edition. Prentice Hall, 1988.
- RTEMS Documentation. User Manual. <https://docs.rtems.org/releases/rtems-docs-4.11.3/user/index.html>

## NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.