



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000313 - Sistemas Operativos**

### PLAN DE ESTUDIOS

61CI - Grado En Ingeniería De Computadores

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000313 - Sistemas Operativos
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61CI - Grado en Ingeniería de Computadores
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Carlos Camacho Gomez	4104	carlos.camacho@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la Escuela
Sergio Gil Borrás	4211	sergio.gil@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la Escuela

Joaquin Entrialgo Castaño (Coordinador/a)	4420	j.entrialgo@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la Escuela
Jose Luis Lopez Presa		joseluis.lopezp@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la Escuela

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Taller De Sistemas Operativos
- Arquitectura De Computadores
- Programacion Concurrente Y Avanzada

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Computadores no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CC10 - Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.

CG04 - Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CT4 - Comunicación escrita: Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa, mediante la escritura y los apoyos gráficos

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA93 - Realiza simulaciones sobre planificación de procesos con diferentes algoritmos e interpretar los resultados. Selecciona razonadamente el mejor mecanismo de sincronización entre procesos en una situación dada. Esboza la implementación de las rutinas internas del sistema para la gestión y sincronización de procesos.

RA95 - Explica y razona las diferencias existentes entre diferentes algoritmos de gestión de memoria. Justifica la selección de uno u otro algoritmo en función de las condiciones de contorno. Identifica los factores que afectan al rendimiento

RA96 - Explica la estructura de un sistema de ficheros y de entrada/salida y de los elementos que lo integran. Razona críticamente la oportunidad de elegir un algoritmo dado para soportar diferentes aspectos de la implementación de ficheros y directorios

RA15 - Redacta textos de complejidad y longitud moderada para explicar razonadamente algún tema, aplicando principios básicos de comunicación escrita y organizando las distintas partes del texto

RA92 - Explica las funciones que realiza un sistema operativo (SO), el interfaz que ofrece y su estructura interna. Construye software utilizando las llamadas al sistema

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El alumno será capaz de entender la funcionalidad de un sistema operativo visto a través de sus servicios (llamadas al sistema), así como de adentrarse en algunos detalles de la implementación de esos servicios haciendo especial hincapié en las distintas alternativas o algoritmos a la hora de gestionar los recursos básicos de un ordenador (procesador, memoria y sistema de ficheros).

En la parte de prácticas, se enfrentará a la modificación de pequeños detalles puntuales de un sistema operativo tipo Unix como modificación de la política de planificación de los procesos, adición de nuevas llamadas al sistema, configuración de las tablas de paginación, etc.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
  - 1.1. ¿Qué es un sistema operativo?
  - 1.2. Evolución de los sistemas operativos
  - 1.3. Tipos de sistemas operativos
  - 1.4. Llamadas al sistema POSIX
  - 1.5. Estructura del sistema operativo
2. Procesos y Threads
  - 2.1. Procesos. Conceptos básicos e implementación
  - 2.2. Procesos ligeros (Threads)
  - 2.3. Sincronización y comunicación entre procesos
  - 2.4. Algoritmos de planificación
3. Gestión de memoria
  - 3.1. Gestión básica de memoria
  - 3.2. Intercambio
  - 3.3. Memoria virtual. Sistema de paginación

3.4. Algoritmos de sustitución de páginas

3.5. Cuestiones de diseño y rendimiento

#### 4. Entrada / Salida

4.1. Principios hardware de E/S

4.2. Principios software de E/S

4.3. Interfaz con el firmware del dispositivo (BIOS/UEFI)

4.4. Niveles software de E/S

4.5. Discos

4.6. Interfaces gráficas de usuario

#### 5. Sistemas de Ficheros

5.1. Tipos de discos y particiones

5.2. Estructura del sistema de ficheros

5.3. Ficheros y directorios

5.4. Implementación del sistema de ficheros

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluación Temas 1 y 2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Temas 1 y 2 (Examen común a todos los grupos fuera del horario de clase)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prácticas 1 a 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluación Tema 3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Tema 3 (Examen común a todos los grupos fuera del horario de clase)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
14	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Prácticas 4 y 5</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p><b>Temas 4 y 5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen final teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Prácticas 1 a 5</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Temas 1 y 2 (Examen común a todos los grupos fuera del horario de clase)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	3.5 / 10	CT4 CG04
10	Prácticas 1 a 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	/ 10	CC10
13	Tema 3 (Examen común a todos los grupos fuera del horario de clase)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	15%	3.5 / 10	CT4 CG04
15	Prácticas 4 y 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	/ 10	CC10
17	Temas 4 y 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CT4 CG04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CT4 CC10 CG04
17	Prácticas 1 a 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	50%	3.5 / 10	CC10

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	4 / 10	CT4 CC10 CG04
Prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	50%	/ 10	CC10

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN PROGRESIVA: (Ver tabla del apartado anterior "Actividades de Evaluación")

La nota final se calcula sumando las notas ponderadas de las pruebas de evaluación progresiva.

La media ponderada de las pruebas de calificación de los temas 1 a 5 inclusive debe ser al menos de un 4 sobre 10.

Para aprobar es necesario que la nota final sea al menos un 5 sobre 10.

Las pruebas de evaluación de los Temas 1 a 5 podrán incluir una parte tipo test y otra con ejercicios tipo "resolución de problemas" con varios apartados a desarrollar, en los que el alumno deberá aplicar los conocimientos teóricos explicados en clase. Se tendrá en cuenta la claridad de las exposiciones y se valorará la capacidad para ofrecer diferentes soluciones posibles, así como la eficacia y eficiencia de las mismas.

Las prueba de evaluación de los Temas 1 y 2 y la prueba del Tema 3 se podrán recuperar en la fecha del examen final, coincidiendo con la prueba del Tema 4 y 5 y con la evaluación global.

Se realizarán prácticas en ordenadores personales del laboratorio (utilizándose un entorno y software específico), consistiendo principalmente en el desarrollo de "software" relacionado con el SO.

En el caso de que el alumno no satisfaga alguna de las notas mínimas requeridas, la nota máxima que puede obtener será de un 4,5 (SUSPENSO).

## PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL:

La parte de teoría y de prácticas pesan cada una un 50% de la nota, exigiéndose un mínimo del 40% en la parte de teoría.

La nota de prácticas se obtendrá a partir de las notas de la evaluación progresiva.

Para aprobar es necesario que la nota final sea al menos un 5 sobre 10.

En el caso de que el alumno no satisfaga alguna de las notas mínimas requeridas, la nota máxima que puede obtener será de un 4,5 (SUSPENSO).

## RELACIÓN DE Resultados de aprendizaje EVALUADOS EN CADA PRUEBA DE LA EVALUACIÓN PROGRESIVA

Semana	Descripción	Resultado evaluado
10	Temas 1 y 2	RA15, RA92, RA93
10	Prácticas 1 a 3	RA92, RA93, RA95 y RA96
13	Tema 3	RA15, RA95
15	Prácticas 4 y 5	RA92, RA93, RA95 y RA96
17	Temas 4 y 5	RA15, RA96

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La parte de teoría se evaluará mediante un examen escrito que podrá incluir un test y varios ejercicios de desarrollo. Las prácticas se evaluarán mediante entregas de trabajos individuales.

La parte de teoría y de prácticas pesan cada una un 50% de la nota, exigiéndose un mínimo del 40% en la parte de teoría. La nota final debe ser al menos de un 5 sobre 10.

En el caso de que el alumno no satisfaga alguna de las notas mínimas requeridas, la nota máxima que puede obtener será de un 4,5 (SUSPENSO).

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Modern Operating Systems, 5ª Ed. Tanenbaum A. S. & Bos H. Pearson Education, 2023	Bibliografía	Libro base de la asignatura. En sus 5 primeros capítulos está desarrollado el temario de teoría de la asignatura.
Operating System Design and Implementation, 3ª Ed. Tanenbaum A.S. Prentice Hall 2006	Bibliografía	Libro complementario de prácticas. Describe en detalle el diseño e implementación de MINIX 3.1.2a.
A Heavily Commented Linux Kernel Source Code, 5ª Ed. Zhao Jiong. Tongji University, 2019	Bibliografía	Libro de complementario para las prácticas. Describe en detalle la implementación del kernel de Linux en una de sus primeras versiones operativas (Linux-0.12)
UEFI Specification Version 2.10 (released August 2022), UEFI Forum.	Otros	Especificación del estándar UEFI. Documenta los servicios ofrecidos. Complementario para prácticas.
Sistemas Operativos. Una visión aplicada. Carretero Pérez, J. y otros. Mc Graw-Hill, 2007	Bibliografía	Tiene carácter complementario con la ventaja de estar escrito en castellano.
El lenguaje de programación C. Kernighan B.W. 2ª Ed. Prentice-Hall, 1991	Bibliografía	Libro de referencia básico para cuestiones relativas al lenguaje C utilizado para escribir tanto programas que hagan uso del sistema operativo como para la propia implementación del sistema.
Sistemas Abiertos. Cearra Zabala, L.J. Dpto. de Publicaciones ETSISI, 1999	Bibliografía	Libro de consulta para dudas sobre la utilización del sistema operativo a través de su intérprete de comandos. Se centra en el uso del shell bash sobre Debian.

Aulas del C.I.C. y Laboratorio del Dpto	Equipamiento	Equipados con diferentes tecnologías para la docencia y la realización de prácticas y dotados de la infraestructura necesaria para proveer de los servicios de comunicación más avanzados.
Curso de Sistemas Operativos en Moodle	Otros	<a href="https://moodle.upm.es">https://moodle.upm.es</a> (acceso permitido exclusivamente a los alumnos matriculados en la asignatura).
Software de prácticas	Otros	Software específico de la asignatura para el desarrollo de las prácticas.
Operating Systems: Internals and Design Principles, 5ª Ed. Stallings, W. Pearson Education 2017	Bibliografía	Libro complementario de teoría sobre Sistemas Operativos
Operating System Concepts, 10ª Ed. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, Willey 2018	Bibliografía	Libro complementario de teoría sobre Sistemas Operativos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La competencia transversal de comunicación escrita (CT4) se evaluará a partir de la redacción que haga el alumno de las respuestas a los ejercicios de desarrollo en las diversas pruebas de teoría.

Tanto durante las clases de teoría como las de prácticas, se ilustrará al alumno en el uso correcto y preciso del lenguaje escrito para transmitir de la mejor manera los conocimientos técnicos.

El cronograma de actividades presente en esta guía sirve únicamente para saber cuántas sesiones de teoría hay y en qué orden se imparten, cuántas sesiones de laboratorio presencial hay y cómo se reparte el trabajo en las diferentes prácticas y qué pruebas de evaluación hay. Sin embargo, las semanas que aparecen en el cronograma son ficticias y no tienen una correspondencia unívoca con las semanas naturales de calendario. Además, cada columna debe ser interpretada de manera independiente. Por ejemplo, el hecho de que en una semana aparezca

una cierta clase de teoría y otra de laboratorio no implica necesariamente que esas dos clases se impartan durante la misma semana natural.

Esta asignatura no está relacionada con los ODS.

### **Actuación en caso de copia o plagio**

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesorado para validar que ha sido realizada por el alumno.

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, se aplicará el *Artículo 13. Del fraude académico en las pruebas de evaluación* de la NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.