



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595000026 - Sistemas operativos**

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Conocimientos previos recomendados .....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje .....	2
5. Descripción de la asignatura y temario .....	3
6. Cronograma .....	7
7. Actividades y criterios de evaluación .....	9
8. Recursos didácticos .....	11
9. Otra información .....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	595000026 - Sistemas operativos
<b>Nº de Créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	595000026
<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>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicacion
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Javier Martin Rueda (Coordinador/a)	A4410	javier.martin@upm.es	--
Fco. Javier Ramirez Ledesma	A4410	javier.ledesma@upm.es	--
Jose Luis Lopez Presa	A4418	joseluis.lopezp@upm.es	--
Javier Malagon Hernandez	A4418	javier.malagon@upm.es	--

Miguel Chavarrias Lapastora	A4406	miguel.chavarrias@upm.es	- -
-----------------------------	-------	--------------------------	-----

\* 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

- Redes y servicios de telecomunicación
- Programación II
- Programación I
- Microprocesadores

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

- Soltura en el manejo de ordenadores a nivel de usuario

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE TEL07 - Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA967 - Saber utilizar las llamadas al sistema POSIX.

RA966 - Saber utilizar sistemas POSIX para desarrollar aplicaciones en el ámbito de las telecomunicaciones

RA57 - Ser capaz de realizar un diseño descendente de una aplicación a partir de la especificación de un problema de complejidad media.

RA56 - Ser capaz de programar, en un lenguaje de alto nivel, aplicaciones de complejidad media de acuerdo a las reglas de la programación estructurada.

RA64 - Comprender la problemática específica de las aplicaciones concurrentes. Conocer las herramientas básicas para el desarrollo de aplicaciones con estas características.

RA63 - Saber utilizar las herramientas estándar de desarrollo de aplicaciones para un sistema operativo de propósito general.

RA62 - Ser capaz de instalar y utilizar un sistema operativo multiprogramado de propósito general.

RA61 - Conocer los principios generales sobre sistemas operativos de propósito general y de tiempo real, así como los mecanismos básicos de gestión de recursos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

El sistema operativo es el componente de software básico de cualquier sistema informático. Su función primordial es proporcionar a las aplicaciones un entorno de ejecución adecuado y gestionar los recursos de la máquina para lograr una compartición equitativa, segura y eficiente entre los diferentes programas y servicios que se ejecutan en ella.

Esta asignatura realiza una introducción teórica y práctica a los conceptos, las tecnologías y las herramientas de los sistemas operativos, fundamentalmente para ordenadores de propósito general. Estos temas se ejemplifican sobre sistemas operativos ampliamente extendidos, como son POSIX/Unix y Windows. Completa la visión de todos los niveles que el alumno aprende en las titulaciones, desde la lógica digital hasta la aplicación.

Al finalizar la asignatura, el alumno conocerá las características más importantes de los sistemas operativos, como la estructura general del sistema operativo, la compartición de recursos, la protección entre procesos, la interfaz de

comunicación con usuarios y aplicaciones y el tratamiento de los problemas de concurrencia. También conocerá con algún detalle la problemática fundamental en la gestión de los recursos de CPU, memoria, E/S y ficheros, las técnicas más habituales que se utilizan para gestionar estos recursos de manera eficiente y equitativa y la influencia que estas técnicas pueden tener en el rendimiento

general del sistema.

Además, el alumno alcanzará habilidades básicas de utilización a nivel de usuario de un sistema operativo de tipo POSIX/Unix (FreeBSD) y de desarrollo de aplicaciones multiproceso para el mismo. También aprenderá a desarrollar aplicaciones multihilo para entorno Java con control de la concurrencia entre los diferentes hilos.

Para poder cursar con aprovechamiento esta asignatura, el alumno debe tener conocimientos previos sobre arquitectura de ordenadores, habilidades para la programación de aplicaciones de mediana complejidad con los lenguajes de programación C y Java y capacidad para entender textos técnicos en inglés del área informática. Dentro del plan de estudios al que pertenece esta asignatura, las asignaturas previas más relevantes que es conveniente que el alumno haya superado para cursar Sistemas Operativos con aprovechamiento son Programación I, Programación II y Microprocesadores.

Esta asignatura cierra la materia dedicada a los ordenadores y la programación en la titulación de Electrónica de Comunicaciones y proporciona bases para otras materias y asignaturas posteriores de la titulación, como puede ser el Proyecto Fin de Grado.

La asignatura tiene 4,5 créditos ECTS, que se traducen en unas 120 horas de trabajo del alumno a lo largo de unas 17 semanas. Este trabajo abarca desde la asistencia activa a las clases presenciales de teoría y laboratorio, el estudio individual, la realización de ejercicios y prácticas de laboratorio y la preparación y realización de las diferentes pruebas de evaluación continua.

## 5.2 Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Conceptos, objetivos y componentes del sistema operativo
- 1.2. Concepto de proceso
- 1.3. Multiprogramación y conmutación de tareas
- 1.4. Mecanismos de protección
- 1.5. Llamadas al sistema
- 1.6. Estructuras de los sistemas operativos
- 1.7. Clasificación de los sistemas operativos

### 2. Gestión del procesador

- 2.1. Conceptos de proceso y de PCB
- 2.2. Estados de los procesos. Diagrama de estados
- 2.3. Hilos
- 2.4. Planificación del procesador. Algoritmos de planificación a corto plazo
- 2.5. Gestión del procesador en Unix

### 3. Concurrencia

- 3.1. Problemática de la programación concurrente
- 3.2. Sección crítica
- 3.3. Herramientas de sincronización de procesos
- 3.4. Herramientas de comunicación entre procesos
- 3.5. Interbloqueo
- 3.6. Herramientas de concurrencia en Java

### 4. Gestión de la memoria

- 4.1. Generación del ejecutable y carga en memoria
- 4.2. Cachés
- 4.3. Objetivos de la gestión de memoria
- 4.4. Asignación de espacio contiguo
- 4.5. Asignación de espacio no contiguo: paginación

- 4.6. Implementación de memoria virtual con paginación
- 5. Gestión de la entrada y salida
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Problemática de la E/S
  - 5.3. Controladores y manejadores de dispositivos de E/S
  - 5.4. Arquitectura del sistema de E/S
  - 5.5. Técnicas de E/S
  - 5.6. Almacenamiento secundario
- 6. Sistema de ficheros
  - 6.1. Introducción
  - 6.2. Sistemas de ficheros y particiones
  - 6.3. Ficheros. Concepto, asignación de espacio y métodos de acceso
  - 6.4. Directorios. Implementaciones
- 7. Práctica 0. Instalación de un sistema operativo FreeBSD en una máquina virtual
- 8. Práctica 1. Entornos POSIX
- 9. Práctica 2. Aplicaciones multiproceso en entornos POSIX
- 10. Práctica 3. Hilos y concurrencia en Java

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1				
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<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		
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación temas 1-2, prácticas 1-2</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00
11	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

13	<b>Tema 4 Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación tema 3, práctica 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
17				<b>Evaluación temas 4-6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Evaluación del itinerario de solo prueba final, dividida en tres bloques liberables:</b> <b>a) Temas 1-2 y Prácticas 1-2. b) Tema 3 y práctica 3. c) Temas 4-6.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 05:00

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Evaluación temas 1-2, prácticas 1-2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE B2 CE TEL07 CG 04 CG 11 CG 13
16	Evaluación tema 3, práctica 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE B2 CE TEL07 CG 04 CG 11 CG 13
17	Evaluación temas 4-6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CG 04 CE B2 CE TEL07 CG 11 CG 13

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación del itinerario de solo prueba final, dividida en tres bloques liberables: a) Temas 1-2 y Prácticas 1-2. b) Tema 3 y práctica 3. c) Temas 4-6.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	05:00	100%	0 / 10	CE B2 CE TEL07 CG 04 CG 11 CG 13

#### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Evaluación de teoría y laboratorio, dividida en tres bloques liberables: a) Temas 1-2 y Prácticas 1-2. b) Tema 3 y práctica 3. c) Temas 4-6.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	0 / 10	CE B2 CE TEL07 CG 04 CG 11 CG 13
---	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

## 7.2 Criterios de Evaluación

### Convocatoria ordinaria

El itinerario de evaluación por defecto es el de evaluación continua. Aquellos alumnos que prefieran la evaluación mediante solo prueba final deberán indicarlo a través del moodle de la asignatura hasta el 3 de octubre, inclusive. Una vez pasada esa fecha, no es posible el cambio de itinerario de evaluación.

### Itinerario de evaluación continua

Se realizarán tres pruebas de evaluación a lo largo del semestre, con los contenidos y pesos que se indican en la tabla anterior.

Observe lo siguiente:

- Los dos primeros bloques combinan evaluación de teoría y prácticas. La prueba de evaluación contendrá partes de tipo test, así como cuestiones y problemas. También podrán incluirse pruebas prácticas en el laboratorio y podrá requerirse la entrega de memorias o resultados de prácticas.
- El tercer bloque de evaluación abarca solo a temas de teoría. La prueba de evaluación contendrá partes de tipo test, así como cuestiones y problemas.

Para superar la asignatura es necesario que la nota final ponderada sea mayor o igual que 5. No se requiere ninguna nota mínima en ninguno de los tres bloques de evaluación.

### Itinerario de evaluación mediante solo prueba final

En este itinerario el alumno realizará las pruebas de evaluación en el mes de enero, de acuerdo con el calendario de exámenes que se publique en la página web de la ETSIST. Dichas pruebas serán equivalentes a las realizadas durante el itinerario de evaluación continua.

### Convocatoria Extraordinaria

Los alumnos de ambos itinerarios de la convocatoria ordinaria que no hayan aprobado la asignatura tienen opción a una convocatoria extraordinaria en la que serán evaluados de los bloques de evaluación no liberados.

### Liberación de bloques de evaluación

Cada uno de los tres bloques de evaluación podrá liberarse para la convocatoria extraordinaria si se ha obtenido en él una nota mayor o igual que 5. Observe que no existe liberación separada de teoría y laboratorio.

La liberación de cualquier bloque de evaluación solo surtirá efecto durante el curso académico actual.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma de telenseñanza Moodle	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. Igualmente, es el medio de entrega de las prácticas de la asignatura
Laboratorio de ordenadores con profesor	Equipamiento	Ordenadores en los que se encuentra instalado el entorno de desarrollo necesario para realizar las prácticas de la asignatura.

Laboratorio de ordenadores de libre acceso	Equipamiento	Se cuenta con laboratorios con horarios de libre acceso para la realización de las prácticas y aulas especialmente equipadas para las actividades de trabajo en grupo.
TANENBAUM A. S. Sistemas Operativos Modernos Pearson Educación, 2009	Bibliografía	
ABRAHAM SILBERSCHATZ & PETER GALVIN & GREG GAGNE Fundamentos de sistemas operativos, 8ª Edición McGraw-Hill, 2006	Bibliografía	
WILLIAM STALLINGS Sistemas Operativos: aspectos internos y principios de diseño, 6ª Edición Pearson Educación, 2009	Bibliografía	
CARRETERO PEREZ J. / DE MIGUEL ANASAGASTI P. / GARCIA CARBALLEIRA F. / PEREZ COSTOYA F. Sistemas operativos; una visión aplicada, 2ª Edición Mc. Graw.Hill, 2007.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1 Otra información sobre la asignatura

#### Actuación en caso de copia o plagio

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12)

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

#### Uso de dispositivos de comunicaciones

No se pueden utilizar dispositivos de comunicaciones durante las clases de teoría o laboratorio ni durante las pruebas de evaluación. En el caso de incumplimiento el alumno será expulsado del aula, y, si fuera una prueba de evaluación, obtendrá una calificación de 0 puntos en esa prueba.