

**ADENDA - Guía docente de la asignatura Estructura de Sistemas Operativos**

Asignatura	ESTRUCTURA DE SISTEMAS OPERATIVOS		
Materia	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES, SISTEMAS OPERATIVOS Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS		
Módulo	COMUNES A LA INFORMÁTICA		
Titulación	GRADUADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA		
Plan	545	Código	46915
Periodo de impartición	Segundo Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Complementos de Informática
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	2
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Benjamín Sahelices Fernández		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	benja@infor.uva.es Tfno. 983185643, 983423713		
Horario de tutorías	Lunes (11:00-13:00), jueves (11:00-13:00) y viernes (11:00-13:00)		
Departamento	Informática		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

1.2 Relación con otras materias

1.3 Prerrequisitos



2. Competencias

2.1 Generales

2.2 Específicas



3. Objetivos

**4. Bloques temáticos¹****Bloque 1: Gestión de Memoria**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,6

a. Contextualización y justificación**b. Objetivos de aprendizaje****c. Contenidos****Parte teórica**

ESTA PARTE SE IMPARTIÓ EN MODALIDAD PRESENCIAL DURANTE LAS PRIMERAS SEMANAS DE CLASE EXCEPTO LOS CAPÍTULOS 9, 10 Y 11. Estos últimos se imparten usando metodología online mediante aula virtual Moodle, videos, foros y chats, el sistema de videoconferencia de la Escuela de Ing. Informática y documentación adicional.

Parte práctica

- ~~Llamadas al sistema en MINIX~~ Esta parte se mueve al segundo bloque

Las prácticas 1 y 2 impartidas presencialmente. A partir de la práctica 3 impartida a distancia.

d. Métodos docentes

Impartido presencialmente en la primera parte con los métodos descritos en la guía original.

Para la segunda parte de este bloque se han usado estos métodos:

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none"> • Docencia online • Material docente adicional en el Moodle de la

	<ul style="list-style-type: none">• asignatura (videos, documentos, resúmenes)• Foros y chats online
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Docencia online. Compartición de pantalla para realizar los ejemplos paso a paso.• Proyecto guiado por el profesor mediante las clases online y las tutorías online, de carácter individual y grupal.• Material docente adicional en el Moodle de la asignatura (documentos, videos)• Foros y chats online

e. Plan de trabajo

Las 5 primeras semanas con docencia presencial: 20 horas

Las 3 últimas semanas con docencia online: 12 horas

f. Evaluación

- Examen escrito semi-objetivo y de solución de problemas para el bloque 1.
 - La prueba se realizará online. La prueba se adaptará a la metodología online de evaluación, mediante preguntas de respuesta múltiple y problemas (diferentes para cada estudiantes) con tiempo limitado y respuesta enviada mediante una foto.
- Evaluación continua para la parte práctica
 - La evaluación práctica consistirá en la entrega electrónica del trabajo y la posterior realización de una prueba práctica online.

g. Bibliografía básica

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios



Aulas Virtuales Escuela de Informática (www.inf.uva.es)

<http://www.minix3.org>

Aula Virtual. Se utilizará el aula virtual de la Escuela de Ing. Informática, aulas.inf.uva.es. Además de los recursos docentes habituales de la docencia presencial se añaden los siguientes:

- Ejercicios detallados con preguntas y problemas típicos que los estudiantes deben resolver.
- Videos de las partes más difíciles de entender de la asignatura incluyendo la resolución de problemas y proyectos. Estos vídeos se acompañan de los ficheros con la resolución.
- Resúmenes de cada capítulo para facilitar su estudio.

Sistema de Videoconferencia de la Escuela de Ingeniería Informática. Para los capítulos 9, 10 y 11 se ha utilizado el sistema de videoconferencia de la Escuela. Se trata de un sistema open source Jitsi Meet que permite la comunicación mediante audio, video y compartición de pantalla. Funciona muy bien para grupos de hasta 60 estudiantes, por lo que ha resultado muy útil para impartir las clases de teoría y laboratorio. También se utiliza para las tutorías en grupo ya que permite el diálogo con los estudiantes y resolver así sus dudas.

Bloque 2: Gestión del Almacenamiento

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación**b. Objetivos de aprendizaje****c. Contenidos**

En esta parte se indican los capítulos que continúan dentro de los contenidos de la asignatura y se tachan aquellos capítulos y aquellas partes de los capítulos que se han eliminado dadas las actuales circunstancias extraordinarias.

Se ha eliminado la parte de evaluación de prestaciones en los capítulos 13 y 14 ya que existen asignaturas en cursos superiores sobre la evaluación de prestaciones. Es una parte importante de estos capítulos.

- Capítulo 12: Dispositivos I/O

System architecture. Bus hierarchy. Canonical device. Canonical protocol. Programmed I/O. Polling. Interrupts. Hardware interrupts. ISR. Direct Memory Access. OS-device interaction. in/out. Memory mapped I/O. Device driver. Example. Simple disk driver

- Capítulo 13: HDDs

Interface. Blocks. Logical numbers. Clusters. Basic geometry. Platter, surface, track, head, arm. Simple disk drive example. I/O time. ~~Performance vs capacity. Workloads (sequential vs random).~~ Disk scheduling. SSTF, SCAN, SPTF

- Capítulo 14: RAID

Interface. Linear array of blocks. Logical requests. Fault model. RAID evaluation. Capacity. Reliability. ~~Performance.~~ RAID 0: striping. Chunk size. Capacity, reliability, ~~performance.~~ RAID 1: mirroring. Capacity, reliability, ~~performance.~~

RAID 4: parity. Reconstruction. Capacity, reliability, **performance**. RAID5: rotating parity. Capacity, reliability, **performance**. Other considerations: other RAID levels, hot spare disks, data integrity, software RAID. Homework: raid.py

- Capítulo 15: Ficheros y Directorios

File. Directory. FS interface. Creating files. Reading and writing files. Non-sequential R/W. Open File Table. Shared entries. Fsync. Renaming files. Getting information about files. stat. Removing files. strace. unlink. Making, reading and deleting directories. Hard links. Symbolic links. ACLs. Permission bits. Making and mounting FS

- Capítulo 16: Implementación del Sistema de Ficheros

Model of a FS. Overall organization. Blocks, inodes, superblock, inode bitmap, block bitmap. Directory organization. Linear list, b-tree, hash. Free space management. Reading and writing files. Caching and buffering. Homework: vsfs.py

- ~~Capítulo 17: Sistemas de Ficheros Rápidos~~

~~Poor performance. Seeks and latency. Fragmentation. Cylinder group. Allocation of files and directories. File locality in name space. Large files. Optimizations. Sub-blocks. libc optimizations. Homework: ffs.py~~

- ~~Capítulo 18: Crash Consistency~~

~~Survive to crashes. Example. Crash scenarios. Atomicity. Solution #1: FS checker. Lazy approach: fsck. fsck phases. Solution #2: journaling. Logging. Transactions. Atomicity of transactions. Circular logs. Metadata journaling. Other approaches. Homework: fsck.py~~

- ~~Capítulo 19: SSDs~~

~~SLC, MLC. Basic flash operations: read-erase-program. States: invalid, erased, valid. Performance. Reliability. Wear-out. SSD=flash chips + FTL + SRAM. log-structured FTL. Mapping table. Logical blocks, physical blocks, physical pages. Garbage~~

~~collection. Mapping table. Page-based. Block-based. Hybrid. SSD performance and cost. Homework: `ssd.py`~~

Parte práctica

Para la parte práctica de la asignatura, se han eliminado los tres últimos apartados ya que resulta especialmente difícil ayudar a los estudiantes cuando tienen problemas en la depuración de su trabajo utilizando una máquina virtual sobre la que se ejecuta Minix. Por ello no da tiempo a explicar todo el temario.

- Llamadas al sistema en MINIX
- Planificación de procesos en MINIX
- ~~• El gestor de memoria de MINIX~~
- ~~• El sistema de ficheros de MINIX~~
- ~~• Controladores de entrada/salida en MINIX: terminal, reloj y disco~~

d. Métodos docentes

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Docencia online• Material docente adicional en el Moodle de la asignatura (videos, documentos, resúmenes)• Foros y chats online
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Docencia online. Compartición de pantalla para realizar los ejemplos paso a paso.• Proyecto guiado por el profesor mediante las clases online y las tutorías online, de carácter individual y grupal.• Material docente adicional en el Moodle de la asignatura (documentos, videos)• Foros y chats online

e. Plan de trabajo

Semana 9:

Teoría: revisión de teoría y problemas de los capítulos 1 a 11

Práctica: Minix práctica 3 y 4

Semana 10:

Teoría: revisión de teoría y problemas de los capítulos 1 a 11. Capítulo 12.

Práctica: Minix práctica 4

Semana 11:

Teoría: capítulos 13 y 14

Práctica: Minix práctica 4-5

Semana 12:

Teoría: capítulos 14 y 15

Práctica: Minix práctica 5

Semana 13:

Aula: capítulo 15 y 16.

Práctica: Minix práctica 5-6

Semana 14:

Aula: revisión de teoría y problemas de los capítulos 12 a 16

Laboratorio: Minix práctica 6. Revisión.

Semana 15:

Aula: revisión de teoría y problemas

Laboratorio: revisión Minix

Durante la última semana de mayo y todo el mes de junio se continuará con las tutorías online (al igual que se ha hecho el resto del curso), de forma individual y colectiva, junto con la resolución de dudas por email y foros. Se seguirán subiendo videos y otro material para facilitar el aprendizaje al estudiante. También se programarán dos pruebas de evaluación para los capítulos del 12 al 16.

f. Evaluación

- Examen escrito semi-objetivo y de solución de problemas para el bloque 2.
 - Las pruebas se realizarán online. La prueba se adaptará a la metodología online de evaluación, mediante preguntas de respuesta múltiple y problemas (diferentes para cada estudiantes) con tiempo limitado y respuesta enviada mediante una foto.
- Evaluación continua para la parte práctica



- La evaluación práctica consistirá en la entrega electrónica periódica del cuaderno de bitácora en el que el estudiante describe su trabajo diario. Adicionalmente se realizará una prueba práctica online.

g. Bibliografía básica

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

<http://www.minix3.org>

Aulas Virtuales Escuela de Informática (www.inf.uva.es)

Aula Virtual. Se utilizará el aula virtual de la Escuela de Ing. Informática, aulas.inf.uva.es. Además de los recursos docentes habituales de la docencia presencial se añaden los siguientes:

- Ejercicios detallados con preguntas y problemas típicos que los estudiantes deben resolver.
- Videos de las partes más difíciles de entender de la asignatura incluyendo la resolución de problemas y proyectos. Estos vídeos se acompañan de los ficheros con la resolución.
- Resúmenes de cada capítulo para facilitar su estudio.

Sistema de Videoconferencia de la Escuela de Ingeniería Informática. Para el bloque 2 (capítulo 12 a 16) se usará el sistema de videoconferencia de la Escuela. Se trata de un sistema open source Jitsi Meet que permite la comunicación mediante audio, video y compartición de pantalla. Funciona muy bien para grupos de hasta 60 estudiantes, por lo que ha resultado muy útil para impartir las clases de teoría y laboratorio. También se utiliza para las tutorías en grupo ya que permite el diálogo con los estudiantes y resolver así sus dudas.

Bloque 3: Seguridad

Carga de trabajo en créditos ECTS:	0.4
------------------------------------	-----

Este bloque de 4 horas se suprime por completo. El estudiante tiene asignaturas sobre seguridad de datos, sistemas y redes en cursos superiores del Grado en Ingeniería Informática.

a. Contextualización y justificación

~~La garantía de integridad de la información en los sistemas informáticos se basa en dos aspectos básicos, el control interno del acceso a los recursos, protección, y el control de la comunicación entre el sistema informático y el exterior, seguridad. En este bloque se estudia una introducción a los conceptos fundamentales de protección y seguridad, incluyendo la protección de acceso a recursos, el software maligno, los diferentes métodos de ataque a un sistema informático y la seguridad de claves, entre otros conceptos.~~

b. Objetivos de aprendizaje

- ~~• Conocer los servicios que ofrece un SO específicas desde el punto de vista de un usuario, de un programador y de un administrador y utilizar diferentes sistemas de interacción con el SO.~~
- ~~• Diseñar e implementar aplicaciones basadas en los servicios del SO, seleccionando los más adecuados a cada caso.~~
- ~~• Comprender y saber gestionar los sistemas de control de acceso a usuarios y recursos para garantizar un nivel de seguridad adecuado a nivel sistema operativo.~~

c. Contenidos

- ~~• Capítulo 20: seguridad~~

~~El problema de la seguridad. Métodos de ataque. Niveles de medida de seguridad. Amenazas basadas en programas. Caballos de Troya. Puertas traseras. Bombas lógicas. Stack overflow. Virus. Amenazas al sistema y a la red. Gusanos. Escaneo de puertos. Denegación de servicio.~~

~~Criptografía. Cifrado simétrico. Cifrado asimétrico. RSA. SSL. Autenticación de usuarios. Implementación de defensas de seguridad.~~

~~Parte práctica~~

- ~~• Prácticas 3 a 7~~
- ~~• Práctica abierta opcional~~

~~d. Métodos docentes~~

- ~~• Sesiones de aula: clases magistrales participativas y estudios de caso.~~
- ~~• Prácticas supervisadas en laboratorio con seguimiento en cada sesión de cada estudiante para poder realizar una evaluación continua del apartado práctico.~~

~~e. Plan de trabajo~~

~~Semana 14:~~

~~Aula: capítulo 20~~

~~Laboratorio: prácticas 3 a 7. Práctica abierta opcional~~

~~f. Evaluación~~

- ~~• Examen escrito semi-objetivo y de solución de problemas para los bloques 2 y 3.~~
- ~~• Evaluación continua para la parte práctica~~

~~g. Bibliografía básica~~

- ~~• A.Silberschatz, P.Galvin, G.Gagne, "Operating System Concepts. 8th Edition", Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-23399-3.~~
- ~~• A.S.Tanenbaum, A.S.Woodhull, "Sistemas Operativos. Diseño e Implementación", Segunda Edición, Prentice-Hall, 1997~~

~~h. Bibliografía complementaria~~

- ~~• A.S.Tanenbaum, "Sistemas Operativos Modernos. Tercera Edición.", Pearson/Prentice-Hall, 2009~~



- ~~A.S.Tanenbaum, A.S.Woodhull, "Sistemas Operativos. Diseño e Implementación. El Libro de MINIX. Tercera Edición.", Prentice-Hall, 2006~~

i. Recursos necesarios

~~Aulas Virtuales Escuela de Informática (www.inf.uva.es)~~

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Para las primeras 6 semanas se ha utilizado metodología presencial descrita en la guía docente original.

Para las últimas 9 semanas se ha usado metodología online que se ha descrito en cada uno de los bloques por lo que no se vuelve a incluir en este apartado.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	10	Estudio y trabajo autónomo individual	65
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	25
Laboratorios (L)	10	Docencia online	32
Prácticas externas, clínicas o de campo		Evaluación online	8
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación			
Total presencial	20	Total no presencial	130

7. Sistema y Características de la Evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
T1: Examen teórico bloque 1 (primera parte)	20%	Recuperable en el examen extraordinario
T2: Examen teórico bloque 1 (segunda parte)	20%	Recuperable en el examen extraordinario
T3: Examen teórico bloque 2	30%	Recuperable en el examen extraordinario
P1: Evaluación continua práctica 1 y 2 más una prueba práctica online.	15%	Recuperable en el examen extraordinario
P2: Evaluación continua práctica 3, 4, 5, 6 más una prueba práctica online.	15%	Recuperable en el examen extraordinario

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La nota final será el resultado de la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los exámenes teóricos y prácticos
 - No existe nota mínima en los exámenes para su contabilización
 - Se considera aprobado si $T1+T2+T3+P1+P2 \geq 5$ puntos
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Consistirá en un único examen dividido en las tres partes teóricas para que el estudiante pueda presentarse al bloque o bloques que desee reevaluar. Podrá aprobar con el mismo criterio que en el apartado ordinario.

- Para la parte de laboratorio se realizará un examen oral online al estudiante que será complementado con la realización de programas y modificaciones en código C, siempre relacionado con las prácticas 1 a 6

8. Consideraciones Finales

Planificación temporal por bloques temáticos:

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Blq. 1: gestión de memoria	3,6	Semanas 1 a 9
Blq. 2: gestión del almacenamiento	2	Semanas 10, 11, 12, 13, 15
Blq. 3: protección y seguridad	0,4	Semana 14

Otras consideraciones:

- En la parte teórica de la asignatura la asistencia a clase no será tenida en cuenta para la evaluación final de la asignatura.
- En la parte práctica se controlará la asistencia al laboratorio y los progresos en la realización de las prácticas. En caso de asistencia y progreso regular, el profesor recogerá y evaluará el trabajo práctico atendiendo a los criterios descritos en el apartado 7. En caso de no asistencia al laboratorio, el profesor, adicionalmente, convocará al estudiante de forma individual para que defienda el trabajo práctico realizado.