

Guía Docente

Modalidad presencial

Sistemas Operativos Distribuidos

Curso 2023/24

Grado en Ingeniería
Informática – Sistemas de la
Información



UCAV

www.ucavila.es



Nombre:	SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS
Carácter:	OBLIGATORIO
Código:	40205GK
Curso:	CUARTO
Duración (Semestral/Anual):	SEMESTRAL
Nº Créditos ECTS:	6
Prerrequisitos:	NINGUNO
Responsable docente:	Francisco Astudillo Pacheco Doctor en Informática
Email:	francisco.astudillo@ucavila.es
Departamento (Área Departamental):	TECNOLÓGICO
Lengua en la que se imparte:	CASTELLANO
Módulo:	CONTENIDOS COMUNES A LA INGENIERÍA INFORMÁTICA
Materia:	SISTEMAS OPERATIVOS Y REDES



2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2.2. COMPETENCIAS GENERALES

- CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta

por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

- CG3 - Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- CG4 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química.
- CG6 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del Anexo II de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química.
- CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática, tanto en lengua nativa como en lengua inglesa.

2.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE6 - Determinar los requisitos, diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- CE9 - Administrar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas
- CE14 - Reconocer las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
- CE15 - Aplicar las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- CE18 - Aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificar y conocer el funcionamiento de los distintos componentes de un sistema operativo distribuido.



3.1. PROGRAMA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- 1.1. Introducción a los sistemas distribuidos
- 1.2. Estructura de un sistema distribuido
 - 1.2.1. Funciones de un sistema distribuido
 - 1.2.2. Características de un sistema distribuido
- 1.3. Tipos de sistemas operativos distribuidos

UNIDAD 2. SISTEMAS OPERATIVOS MULTIPROCESADOR

- 2.1. Concepto y arquitectura en un sistema operativo multiprocesador
 - 2.1.1. Clasificación de los sistemas multiprocesador
 - 2.1.2. Interconexión de los procesadores
- 2.2. Gestión del procesador
 - 2.2.1. Asignación de los procesadores
 - 2.2.2. Planificación del procesador
 - 2.2.2.1. Algoritmos de planificación
- 2.3. Sincronización y gestión de la memoria
 - 2.3.1. Algoritmos de sincronización

UNIDAD 3. COMPONENTES DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO

- 3.1. Introducción
- 3.2. Arquitectura cliente-servidor
 - 3.2.1. Arquitectura de cliente-servidor de tres niveles
 - 3.2.2. Comunicaciones en una arquitectura de cliente-servidor de tres niveles
 - 3.2.3. Difusión de información
 - 3.2.3.1. Difusión fiable
 - 3.2.4. Modelo de comunicaciones en un mismo grupo
- 3.3. Funciones en arquitecturas distribuidas
 - 3.3.1. Servicio de nombres
 - 3.3.2. Migración de procesos
 - 3.3.3. Ejecución remota de procesos

UNIDAD 4. SERVICIO DE TIEMPO

- 4.1. El tiempo en los sistemas distribuidos
- 4.2. Sistemas basados en relojes físicos
 - 4.2.1. Algoritmo de Cristian
 - 4.2.2. Algoritmo de Berkeley
 - 4.2.3. Protocolo de tiempo de red
- 4.3. Sistemas basados en relojes lógicos
 - 4.3.1. Algoritmo de Lamport
 - 4.3.2. Relojes vectoriales de Mattern y de Fidge
 - 4.3.3. Protocolo BSS (Birman, Schiper, Stephenson)
 - 4.3.4. Relojes Matriciales

UNIDAD 5. SINCRONIZACIÓN DISTRIBUIDA

- 5.1. La sincronización en los sistemas distribuidos
- 5.2. Algoritmos de elección y cooperación
 - 5.2.1. Algoritmo del matón
 - 5.2.2. Algoritmo del anillo
 - 5.2.3. Algoritmo de invitación
- 5.3. Algoritmos de sincronización de procesos
 - 5.3.1. Algoritmo de exclusión mutua centralizada
 - 5.3.2. Algoritmo del testigo (token ring)
 - 5.3.3. Algoritmo de Ricart y Agrawala
 - 5.3.4. Algoritmo de Lamport
 - 5.3.5. Algoritmo de Maekawa
 - 5.3.6. Algoritmo descentralizado

UNIDAD 6. SISTEMA DE FICHEROS, REPLICACIÓN Y BASES DE DATOS

- 6.1. Necesidad de los sistemas de bases de datos distribuidos
- 6.2. Sistema de archivos distribuido
 - 6.2.1. Esquema de nombres
 - 6.2.2. Acceso a los ficheros
- 6.3. Transacciones
 - 6.3.1. Mecanismos de control en las transacciones
 - 6.3.2. Propiedades de las transacciones
 - 6.3.3. Protocolos de concurrencia
 - 6.3.4. Transacciones distribuidas
- 6.4. Replicación y Coherencia
 - 6.4.1. Modelos de coherencia

UNIDAD 7. SISTEMAS OPERATIVOS DE TIEMPO REAL

- 7.1. Características de los sistemas operativos de tiempo real
 - 7.1.1. Gestión del tiempo
- 7.2. Administración de recursos en un sistema de tiempo real
 - 7.2.1. Planificación del procesador
 - 7.2.1.1. Algoritmos de planificación
 - 7.2.2. Asignación de recursos
 - 7.2.2.1. Secciones críticas no interrumpibles
 - 7.2.2.2. Protocolo de herencia de prioridad
 - 7.2.2.3. Protocolo de techo de prioridad

- 7.3. Sistemas operativos de tiempo real comerciales
 - 7.3.1. Posix
 - 7.3.2. Real Time Java
 - 7.3.3. Real Time Linux
 - 7.3.4. Free RTOS
 - 7.3.5. Windows CE

UNIDAD 8. SISTEMAS MULTICOMPUTADOR

- 8.1. Sistemas multicomputador
 - 8.1.1. Antecedentes de la multicomputación
- 8.2. Cluster computing
 - 8.2.1. Arquitectura y diseño de un cluster
 - 8.2.2. Cluster de Google
- 8.3. Sistema Grid
 - 8.3.1. Arquitectura de un GRID
 - 8.3.2. Ejemplos de sistemas GRID

3.2. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y ENLACES

➤ **BIBLIOGRAFÍA**

- I Manual de la asignatura. PUENTE AGUEDA, Cristina (2011). Sistemas Operativos Distribuidos. Avila: Servicio de Publicaciones de la Universidad Católica de Avila.
- COULOURIS George, DOLLIMORE Jean y KINDBERG Tim (2005). Distributed Systems, Concepts and Design Fourth Edition. Addison Wesley.
- LIU, M.L. (2004). Computación Distribuida. Addison-Wesley.
- TANENBAUM, Andrew S. y VAN STEEN Maarten. (2002). Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice-Hall.

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Estudio personal dirigido:** el alumno acometerá de forma individual el estudio de la asignatura de modo que le permita adquirir las competencias de la misma. Para ello contará con la tutorización personalizada del profesor de la asignatura, como principal responsable docente.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** Se propondrá al alumno la realización de ejercicios y casos prácticos para que resuelva y lo confronte con las soluciones dadas por el profesor.
- **Preparación y realización de trabajos:** el alumno elaborará los diferentes trabajos según las competencias y actividades correspondientes que deba trabajar durante el semestre.
- **Realización de test de autoevaluación:** El alumno contará con test al término de cada unidad para repasar los contenidos y poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- **Tutorías personalizadas:** El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para que éste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.
- **Actividades de evaluación**



La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno. Está compuesta por un examen final escrito y la evaluación continua, que consta de ejercicios y actividades evaluables.

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60%) y la realización de un trabajo obligatorio individual (con valor del 40%).

- Examen (60 % de la nota final)

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria posterior.

➤ Trabajo obligatorio (40% de la nota final)

La superación del trabajo constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el trabajo al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. En el caso de tener el trabajo obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará su nota hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual.

No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega, que será comunicada al alumno con suficiente antelación. Con la no presentación del trabajo obligatorio se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Trabajo obligatorio	40%
Examen final escrito	60%
TOTAL	100%

Criterios de calificación de la evaluación continua

Los criterios para la evaluación del trabajo obligatorio se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Contenidos generales	10%
Temas de especialidad	75%
Otras aportaciones	15%
TOTAL	100%



Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.
- **Tutor personal o de grupo:** asignado al alumno al iniciar los estudios de Grado y que orienta al alumno tanto en cuestiones académicas como personales.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

Horario de tutorías de la asignatura: En relación a los horarios de atención en tutorías para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de

verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

Herramientas para la atención tutorial: Plataforma Blackboard, atención telefónica (920251020) y correo electrónico (francisco.astudillo@ucavila.es).

Horario de la asignatura: El alumno deberá consultar los horarios de clases de la asignatura en el apartado correspondiente dentro de la página web de la UCAV: www.ucavila.es. Igualmente, se informará de ellos en la Plataforma Blackboard.

El peso de cada unidad formativa dentro de cada asignatura queda determinado según la siguiente tabla o cronograma por el tiempo dedicado a la misma. **Las unidades de tiempo y las horas de dedicación son orientativas, pudiendo variar ligeramente, dependiendo de la evolución del alumno.**

El plan de trabajo y las semanas son orientativos, pudiendo variar ligeramente, dependiendo de la evolución del alumno durante las distintas sesiones.

SEMANAS	CONTENIDOS	METODOLOGIA Y ACTIVIDAD
1	Unidad 1	Exposición del profesor y estudio personal dirigido
2	Unidad 1	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
3	Unidad 2	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
4	Unidad 2	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
5	Unidad 3	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
6	Unidad 3	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
7	Unidad 4	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos
8	Unidad 4	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos

9	Unidad 5	Exposición del profesor, estudio personal dirigido, ejercicios y problemas prácticos y prácticas con ordenador
10	Unidad 5	Exposición del profesor, estudio personal dirigido, ejercicios y problemas prácticos y prácticas con ordenador
11	Unidad 6	Exposición del profesor, estudio personal dirigido, ejercicios y problemas prácticos y prácticas con ordenador
12	Unidad 6	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos y prácticas en ordenador
13	Unidad 7	Exposición del profesor, estudio personal dirigido y ejercicios y problemas prácticos y prácticas en ordenador
14	Unidad 8	Exposición del profesor, estudio personal dirigido

