

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	SISTEMAS DISTRIBUIDOS
Códigos <i>Code</i>	701022
Facultad <i>Faculty</i>	Escuela Politécnica Superior
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Complementos obligatorios específicos de sistemas de información
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Sistemas operativos
Departamento responsable <i>Department</i>	Deporte e Informática
Curso <i>Year</i>	3º
Semestre <i>Term</i>	1º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/6



2. Responsable de la Asignatura / Course Coordinator

Nombre <i>Name</i>	Federico Divina
Departamento <i>Department</i>	Deporte e Informática
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Categoría <i>Category</i>	Profesor Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	11.01.16
Teléfono <i>Phone</i>	954977592
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/fdiv
Correo electrónico <i>E-mail</i>	fdiv@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / Academic Context

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	<p>La asignatura de Sistemas Distribuidos es una asignatura de 6 créditos, enmarcada en el Módulo de Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes, Arquitectura de Computadores.</p> <p>Esta asignatura proporciona al alumno unos conocimientos sobre los conceptos fundamentales de los sistemas distribuidos: arquitecturas de sistemas distribuidos, procesos e hilos en sistemas distribuidos, comunicación, gestión de los nombres, sistemas de archivos distribuidos, tolerancia a fallos y seguridad.</p> <p>Estos conocimientos representan una parte imprescindible en la formación de cualquier Graduado en Ingeniería Informática. La asignatura de Sistemas Distribuidos resulta de gran importancia para enseñar al alumno los conceptos necesarios para solucionar problemas relacionados con los recursos de un sistema distribuido.</p> <p>Esta asignatura, junto con Fundamentos de Computadores (FC), Redes de Computadores (RC) y Sistemas Operativos (SO), proporciona los conocimientos fundamentales del hardware, las comunicaciones y los sistemas distribuidos.</p> <p>Además, la asignatura pretende fomentar la curiosidad técnica, la habilidad analítica para solucionar problemas de gestión de recursos, la rapidez mental a la hora de determinar un error en sistema distribuido, y la capacidad de adaptación tecnológica a nuevos avances en el campo de los sistemas distribuidos.</p>
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir al alumno en la gestión de los recursos y a los distintos aspectos de un sistema distribuido 2. Aprender a desarrollar algoritmos para sistemas distribuidos utilizando las diversas plataformas y tecnologías existentes en el mercado
Prerrequisitos	No existe ningún requisito formal previo para cursar la asignatura

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA 2/6



<i>Prerequisites</i>	
<i>Recomendaciones Recommendations</i>	Se recomienda haber aprobado la asignatura Sistemas Operativos
<i>Aportaciones al plan formativo Contributions to the educational plan</i>	<p>La asignatura de Sistemas Distribuidos es una asignatura de 6 créditos, enmarcada en el Módulo de Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes, Arquitectura de Computadores.</p> <p>Esta asignatura proporciona al alumno unos conocimientos sobre los conceptos fundamentales de los sistemas distribuidos: arquitecturas de sistemas distribuidos, procesos y hilos en sistemas distribuidos, comunicación, gestión de los nombres, sistemas de archivos distribuidos, tolerancia a fallos y seguridad.</p> <p>Estos conocimientos representan una parte imprescindible en la formación de cualquier Graduado en Ingeniería Informática. La asignatura de Sistemas Distribuidos resulta de gran importancia para enseñar al alumno los conceptos necesarios para solucionar problemas relacionados con los recursos de un sistema distribuido.</p> <p>Esta asignatura, junto con Fundamentos de Computadores (FC), Redes de Computadores (RC) y Sistemas Operativos (SO), proporciona los conocimientos fundamentales del hardware, las comunicaciones y los sistemas distribuidos.</p> <p>Además la asignatura pretende fomentar la curiosidad técnica, la habilidad analítica para solucionar problemas de gestión de recursos, la rapidez mental a la hora de determinar un error en sistema distribuido, y la capacidad de adaptación tecnológica a nuevos avances en el campo de los sistemas distribuidos.</p>

4. Competencias / Skills

<i>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i>	<p>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</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<i>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura General skills of the Degree that are developed in this Course</i>	G06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
<i>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i>	TP3 - Responsabilidad ética.
<i>Competencias específicas de la</i>	EC05 - Conocimiento, administración y mantenimiento de

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA 3/6
			

Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i>	sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. EC09 - Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman. EC11 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas. EC14 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i>	1. Conocimientos fundamentales de los sistemas distribuidos: arquitecturas de sistemas distribuidos, procesos y hilos en sistemas distribuidos, mecanismos de comunicación, gestión de nombres, sistemas de archivos distribuidos, tolerancia a fallos y seguridad. 2. Aprender los conceptos necesarios para solucionar problemas relacionados con los recursos distribuidos 3. Adquirir capacidad analítica para enfrentarse a la resolución de problemas reales. 4. Desarrollar aplicaciones para el cómputo distribuido.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS
PARTE II	ARQUITECTURAS
PARTE III	PROCESOS
PARTE IV	COMUNICACIÓN
PARTE V	NOMBRES
PARTE VI	SINCRONIZACIÓN
PARTE VII	SISTEMA DE ARCHIVO DISTRIBUIDOS
PARTE VIII	INTRODUCCIÓN A BIG DATA

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	Clases magistrales combinadas con clases de problemas. Así como clases prácticas en laboratorio.
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	Por un lado las Enseñanzas Básicas (EB), comúnmente llamadas clases teóricas, están dirigidas a todo el grupo y se imparten en forma de lección magistral, con los objetivos esenciales de transmitir conocimientos, ofrecer un enfoque crítico de la asignatura que lleve a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, y el formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia de un método. Aunque la lección magistral se trata principalmente de la exposición continua del profesor, los alumnos pueden tomar notas y tienen la oportunidad de preguntar. La resolución de problemas se llevará a cabo tanto en clases de teoría como en las de prácticas de laboratorios o Enseñanzas Prácticas de Desarrollo (EPD), pudiéndose trabajar tanto en pequeños grupos de trabajo como individualmente.
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	Por otro lado, en las EPDs se exponen las ideas fundamentales desarrolladas de una manera básica, se introduce al alumno en la resolución de problemas mediante unos experimentos guiados, y se

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA 4/6



	enumeran una serie de ejercicios y problemas que el alumno debe resolver. Aunque se potenciará principalmente el trabajo individual y autónomo, esta actividad permite también el trabajo en pequeños grupos de dos o tres alumnos. Todas estas actividades formativas estarán además complementadas con soporte a través de herramientas Web como la herramienta de Campus Virtual.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	No tiene.

7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	El 100% de la calificación procede de la evaluación continua. El 0% de la calificación procede del examen o prueba final. EB: 3 pruebas parciales. EPD: 3 pruebas parciales. No tiene en esta convocatoria.
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	Para la convocatoria de julio, la asignatura se evaluará mediante dos pruebas escritas correspondientes a Enseñanzas Básicas y Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo respectivamente con un porcentaje de 50% cada prueba y que englobarán todos los contenidos de la asignatura. Como se ha indicado en las instrucciones de la convocatoria anterior, un alumno podrá presentarse a alguna de las dos partes de manera independiente si tuviera aprobada alguna parte en la convocatoria anterior.
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única. Para la convocatoria extraordinaria de noviembre, la asignatura se evaluará mediante dos pruebas escritas correspondientes a Enseñanzas Básicas y Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo respectivamente con un porcentaje de 50% cada prueba y que englobarán todos los contenidos de la asignatura. Como se ha indicado en las instrucciones de la convocatoria anterior, un alumno podrá presentarse a alguna de las dos partes de manera independiente si tuviera aprobada alguna parte en la convocatoria anterior.
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Exámenes escritos en los que se evaluará los conocimientos teóricos adquiridos. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Exámenes escritos en los que se evaluará los conocimientos teóricos adquiridos. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Exámenes escritos en los que se evaluará los conocimientos teóricos adquiridos.
Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i>	Durante la evaluación continua: Exámenes en el laboratorio en los que se evaluarán los conocimientos prácticos adquiridos. Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Exámenes en el laboratorio en los que se evaluarán los conocimientos prácticos adquiridos. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Exámenes en

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA 5/6
			

	el laboratorio en los que se evaluarán los conocimientos prácticos adquiridos.
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)</p> <p><i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No tiene.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene.</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura</p> <p><i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: EB: 4 EPD: 4</p> <p>2ª convocatoria: EB: 4 EPD: 4</p>
<p>Material permitido</p> <p><i>Materials allowed</i></p>	Para los exámenes de EPD se dejarán, de forma general, los enunciados de las prácticas.
<p>Identificación en los exámenes</p> <p><i>Identification during exams</i></p>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
<p>Observaciones adicionales</p> <p><i>Additional remarks</i></p>	No las hay.

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum A., Van Steen M. (2008) “Sistemas Distribuidos, Principios y Paradigmas”, ISBN 970-26-1280-2 • Breshears C. (2009) “The Art of Concurrency”, ISBN 978-0596521530 • Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T. and Blair G. (2011) “Distributed Systems – International Edition”, ISBN 0273760599
--	---

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+Pga+meJ8Bd1HTJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/6
				