



Proyecto docente de la asignatura

Asignatura	SISTEMAS DISTRIBUIDOS		
Materia	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS, SISTEMAS OPERATIVOS Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS		
Módulo	COMUNES A LA INFORMÁTICA		
Titulación	PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTO DE GRADO EN ESTADÍSTICA Y DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (INda)		
Plan	551	Código	46916
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	CÉSAR LLAMAS BELLO		
Departamento(s)	INFORMÁTICA (ATC, CCIA Y LSI)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5610 E-MAIL: cclamas@infor.uva.es		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Hoy en día es difícil encontrar algún sistema real que no ofrezca la posibilidad de comunicarse y compartir recursos entre usuarios, simultáneamente, y en ubicaciones geográficas diversas. Por ello, los diseñadores de software y los expertos en TI deben conocer y dominar las técnicas que hacen esto posible. Durante las últimas décadas esta disciplina de la informática ha venido en llamarse “Sistemas Distribuidos” (“*Distributed Computing*”, en inglés), y su cuerpo de doctrina incluye aspectos variados que tienen que ver desde el estudio de las plataformas hardware y redes que lo hacen posible, hasta la investigación sobre los modelos de negocio sobre los que se implantan este tipo de sistemas. Entre medias encontramos teoría y práctica de algoritmos distribuidos, sistemas operativos distribuidos, algoritmos distribuidos, middleware y plataformas para la distribución y arquitecturas software en relación con la distribución.

1.1 Contextualización

Esta asignatura se encuadra en la materia que denominamos en este grado “Entorno Tecnológico”, junto a los Sistemas Operativos, la Arquitectura y Organización de Computadoras, y la Administración y Evaluación de los Sistemas Informáticos.

1.2 Relación con otras materias

En consecuencia con la importancia del estudio de este tipo de sistemas, es lógico que dentro de este grado la noción de sistema distribuido aparezca en las diversas materias de la formación general y específica. En consonancia con ello, esta asignatura aborda un enfoque centrado en el diseño del software que hace posible la construcción de los sistemas distribuidos, a través del estudio de los diversos paradigmas y arquitecturas que los describen, desde los ya clásicos sistemas cliente-servidor hasta llegar a aspectos tan actuales como la construcción de software orientada a servicios.

1.3 Prerrequisitos

Para un óptimo aprovechamiento de la asignatura, se recomienda a los alumnos un nivel suficiente en las competencias alcanzadas en la materia de “Fundamentos Básicos de la Informática”, especialmente en los contemplados específicamente en las asignaturas de “Fundamentos de Programación” y “Fundamentos de Redes de Computadoras”. Asimismo, también se recomienda un especial cuidado en las competencias logradas en las asignaturas de “Fundamentos de Ingeniería de Software” y en general asignaturas de programación dentro de la materia de “Entornos de Software”.



2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
CG02	Conocimientos básicos de la profesión
CG3	Capacidad de análisis y síntesis.
CG4	Capacidad de organizar y planificar.
CG11	Capacidad crítica y autocrítica.
CG16	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CG18	Capacidad de aprender.
CG21	Habilidad para trabajar de forma autónoma.

2.2 Específicas

Código	Descripción
CI11	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.
CI14	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
IS04	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.



3. Objetivos

Código	Descripción
CI 11.1	Comprender la estructura y funcionamiento de las diversas variantes de sistemas distribuidos y saberlas aplicar en la caracterización de los mismos.
C11.2	Entender la naturaleza, organización y función del middleware de distribución y usarlo para el desarrollo de aplicaciones.
C11.3	Conocer los diversos entornos de desarrollo disponibles y saber emplear alguno de ellos en el desarrollo de aplicaciones sencillas.
CI14.1	Comprender y saber aplicar modelos de programación para sistemas distribuidos.
IS04.1	Comprender los fundamentos de las arquitecturas orientadas a servicios y el papel que juegan en el desarrollo de aplicaciones distribuidas, sobre la base de ejemplos concretos.

4. Contenidos

- 1 Caracterización de los sistemas distribuidos.**
 - 1.1 Conceptos básicos.
 - 1.2 Desafíos de diseño de los sistemas distribuidos
 - 1.3 Seguridad en comunicaciones. Seguridad en sockets e invocación remota. **(Laboratorio 5)**
- 2 Comunicación entre procesos distribuidos mediante paso de mensajes.**
 - 2.1 Modelo de comunicación y sincronización de procesos mediante paso de mensajes. Implicaciones en el modelo de concurrencia de los procesos.
 - 2.2 Representación de datos para la comunicación entre procesos: Mecanismos para la representación externa para el intercambio de datos y serialización de objetos remotos.
- 3 Programación de aplicaciones mediante sockets.**
 - 3.1 Comunicación por paso de mensajes mediante sockets en Java. Programación mediante TCP y mediante UDP. Serialización de objetos en Java. **(Seminario 1)**
 - 3.2 Servidores multi-enhebrados y mono enhebrados. Concepto de sesión. **(Laboratorio 1)**
- 4 Introducción a los protocolos de comunicación para sistemas distribuidos.**
 - 4.1 Introducción a los protocolos informáticos.
 - 4.2 Especificación de protocolos.
 - 4.3 Protocolos de Internet para sistemas distribuidos.
 - 4.4 Diseño y programación de un protocolo y una aplicación C-S mediante el API de Sockets de Java. **(Laboratorio 2)**
- 5 Modelos fundamentales de diseño de sistemas distribuidos.**
 - 5.1 Implicaciones de la distribución en los modelos de un sistema informático.
 - 5.2 Modelos de Interacción, fallos y seguridad.
 - 5.3 Capas de software – Middleware.
 - 5.4 Paradigmas importantes en el diseño de sistemas distribuidos.
- 6 Comunicación y sincronización mediante objetos remotos.**
 - 6.1 Modelo de comunicación y sincronización en Java RMI. **(Laboratorio 3)**
 - 6.2 Patrones de diseño más importantes relacionados con el diseño de aplicaciones distribuidas en Java RMI. **(Laboratorio 4)**
 - 6.3 Modelo de comunicación y sincronización en CORBA.
 - 6.4 Programación de patrones de interacción más habituales en Java RMI
- 7 Arquitectura cliente-servidor.**
 - 7.1 Paradigma Cliente-Servidor.



- 7.2 Introducción al diseño de un sistema distribuido C-S.
- 7.3 Modelos de estado en el diseño de sistemas C-S.
- 7.4 Modelo REST.
- 8. Arquitectura Peer-to-Peer.**
 - 8.1 Comunicación en grupo mediante paso de mensajes.
 - 8.2 Modelos de aplicaciones P2P, utilidad, ejemplos y ámbito de aplicación.
- 9. Comunicación mediante middleware de mensajería..**
 - 9.1 Conceptos básicos de mensajería, ámbito de aplicación y aproximaciones a la programación mediante colas de mensajes.
 - 9.2 Modelo de programación de Java Message Service: conceptos básicos (dominios, objetos administrados, etc.). (**Seminario 2**)

Laboratorio 1: Programación de aplicaciones concurrentes y comunicación mediante el API de TCP-Sockets de Java.

Laboratorio 2: Programación de una aplicación C-S con Java Sockets e implementación de protocolos.

Laboratorio 3: Modelo de programación Java RMI.

Laboratorio 4: Patrones de interacción elaborados en Java RMI.

Laboratorio 5: Seguridad en Java TCP-Sockets y Java RMI.

Seminario 1: Comunicación mediante Java UDP-Sockets y serialización de objetos. Introducción a EDP.

Seminario 2: Introducción a la programación de un sistema basado en colas de mensajes con JMS.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa, donde el alumno dispone anticipadamente de los temas a discutir.• Estudio de casos en aula.• Resolución de problemas.
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Mini-laboratorios: sesiones de laboratorio siguiendo guiones elaborados por el profesor, y que servirán de introducción a las sesiones evaluables.• Laboratorios: sesiones de laboratorio evaluables siguiendo guiones elaborados por el profesor.• Evaluación posterior del trabajo presentado por otros alumnos y el propio trabajo.
Laboratorios Teórico prácticos (seminarios)	<ul style="list-style-type: none">• Talleres de debate y presentación de contenidos teórico prácticos previamente preparados por el alumno.• Se realiza un trabajo individual guiado por material teórico práctico y cuestionarios.
Tutoría activa.	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionarios de evaluación de competencias teóricas.• Se sigue una sesión de revisión de dificultades y enfoque de los problemas presentados en los cuestionarios.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30h-3h 1 = 27h	Estudio y trabajo autónomo individual	60h
Laboratorios (L)	22h-2h·2 = 26h	Estudio y trabajo autónomo grupal	30h
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	3h·1 + 2h·2 = 7h		
Total presencial	60h	Total no presencial	90h

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Cuestionarios de preparación de la tutoría activa grupal. Una prueba por cada lección teórica, agrupando dos o más pruebas en una sesión.	15%	3 o cuatro sesiones de tutorías activas tras las lecciones teóricas correspondientes. Asistencia no obligatoria. El peso en esta nota se reparte proporcionalmente.
2 trabajos de seminario práctico (laboratorio) a realizar en el laboratorio.	15%	Hay que realizar al menos 1 trabajo práctico de entre los dos. El peso en la nota se reparte a partes iguales.
Sesiones de laboratorio.	30%	Las sesiones evaluables de laboratorios (no las sesiones de mini-laboratorios) son importantes para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, y es preciso superar al menos un 75% de ellos. La asistencia es obligatoria.
Examen final escrito (tipo prueba objetiva) sobre los conceptos teóricos de la asignatura. Una prueba por cada bloque del mismo modo que en los cuestionarios de tutorías activas.	40%	Es condición indispensable para superar la asignatura, obtener un resultado positivo en esta prueba, por cada unidad teórica (lección).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Superar la prueba final de contenidos teóricos por cada una de las unidades (lecciones) teóricas.
 - Completar los objetivos de al menos un 75% de los laboratorios evaluables, cumpliendo las competencias mínimas de la asignatura.
 - El alumno debe conseguir al menos un 50% de la calificación mediante la acumulación de los dos criterios anteriores y los resultados mostrados en el resto de instrumentos de verificación de capacidades (seminarios y evaluaciones de tutoría activa.).
 - El resto de instrumentos de evaluación, se ponderan correspondientemente para cubrir el 30%
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Superar la prueba final de contenidos teóricos por cada una de las unidades teóricas (lecciones) de la asignatura. Este instrumento contribuye con un 55% a la nota final de esta convocatoria.
 - Aquellos alumnos que hayan superado todos los bloques de la evaluación teórica tal y como se



específica en la convocatoria ordinaria, no precisan realizar esta evaluación teórica extraordinaria, conservando la nota de la convocatoria ordinaria.

- Superar una prueba de laboratorio donde se fijan competencias prácticas centrales a la asignatura. Este instrumento contribuye con un 45% a la nota final de esta convocatoria.
- Aquellos alumnos que hayan superado las condiciones prácticas de la asignatura fijadas en la convocatoria ordinaria, no precisan realizar esta última prueba de laboratorio conservando la nota que tuvieran en esa parte.

8. Consideraciones finales

