



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

## GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

SISTEMAS DISTRIBUIDOS

**Denominación en Inglés:**

Distributed Systems

**Código:**

606010220

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

60

90

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

4

0

2

0

0

**Departamentos:**

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

**Áreas de Conocimiento:**

LENGUAJES Y SISTEMA INFORMATICOS

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Jose Manuel Martin Ramos	jmmartin@dti.uhu.es	959 217 637

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

#### **José Manuel Martín Ramos.**

- Despacho: P139 ETSI Campus del Carmen.
- Tutorías: [Consulte la web de la ETSI](#)
- Horarios: [Consulte la web de la ETSI](#)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

El objetivo de esta asignatura es presentar al alumno los conceptos más importantes en distribución para que disponga de los conocimientos tecnológicos necesarios para construir soluciones software distribuidas:

- Procedure Call (RPC)
- Objetos Distribuidos
- Service-Oriented Architecture (SOA)
- Sistemas Grid
- Cloud Computing

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

The aim of this course is to introduce students to the major concepts in distribution so that it has the necessary technological knowledge to construct distributed software solutions:

- Remote Procedure Call (RPC)
- Distributed Objects
- Service-Oriented Architecture (SOA)
- Grid Systems
- Cloud Computing

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Sistemas Distribuidos es una asignatura obligatorias de tercero de Grado en Informática y se engloba dentro del itinerario de Ingeniería del Software. Esta asignatura introduce al alumnos los conceptos de una programación no centralizada en un ordenador sino en un conjunto distribuidos mediante red. Es por tanto, imprescindible tanto en asignaturas específicas de programación como en aquellas en las que se hace uso de un lenguaje de programación:

- Estructuras de Datos I
- Estructuras de Datos II
- Fundamentos de Programación
- Metodología de la Programación
- Programación Concurrente y Distribuida.

#### 2.2 Recomendaciones

El alumno debe estudiar la asignatura consultando la bibliografía sugerida por el profesor y asistir con regularidad a las tutorías que estos ofertan. Debido al marcado carácter práctico de la

asignatura, se recomienda que el alumnado realice la mayor parte de las prácticas propuestas:

- Saber leer, comprender y expresarse correctamente tanto de forma oral como escrita.
- Tener conocimientos matemáticos a nivel de Bachillerato.
- Conocer el idioma inglés tanto a nivel escrito como oral (nivel medio).

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

- Entender y conocer la utilidad de los sistemas distribuidos y los diferentes tipos y configuraciones (centralización, replicación y distribución) más adecuados en cada caso.
- Conocer y saber elegir, para el desarrollo de sistemas distribuidos, entre los distintos mecanismos de paso de mensajes que ofrecen los sistemas operativos y herramientas o entornos de programación en base a sus propiedades.
- Entender los fundamentos, herramientas y servicios sobre los que se apoya la construcción de los sistemas distribuidos.
- Saber tomar decisiones de diseño en cuanto a la elección de paradigmas/modelos de interacción entre procesos, y sus variantes o diferentes configuraciones, de acuerdo a los requisitos específicos de los sistemas/aplicaciones a desarrollar.
- Comprender los principios básicos de diseño y técnicas para la construcción de sistemas Cliente/Servidor y Peer-to-Peer en base al estudio de ejemplos concretos.
- Saber integrar y complementar diferentes arquitecturas de sistemas distribuidos dentro de un mismo sistema/aplicación o entre los ya existentes.
- Tomar decisiones de diseño y elección de tecnologías, arquitecturas y estándares para facilitar la implementación, mantenimiento y gestión de sistemas distribuidos.
- Justificar el diseño e implementación de sistemas distribuidos en base a la satisfacción y balanceo de atributos de calidad.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1-IS:** Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.

**CE4-IS:** 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.

**CE5-IS:** Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

#### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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.

**CG0:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

**CG02:** Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

**CG03:** Capacidad para la resolución de problemas.

**CG04:** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

**CG05:** Capacidad de trabajo en equipo.

**CG07:** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

**CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- Clase Magistral Participativa
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes

### **Sesiones académicas de teoría**

- Consisten en clases magistrales donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. La sesión teórica tendrá una duración máxima de 3h semanales, sumando un total de 40h.
- La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante cañón, y/o uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas, teniendo en cuenta los alumnos que más participen a la hora de evaluar.

### **Sesiones prácticas en laboratorios**

- Consisten en el diseño e implementación de programas escritos posiblemente en c, c++, c# y java. Los alumnos dispondrán con antelación del problema a resolver y la metodología de trabajo.
- Las sesiones prácticas tendrán una duración máxima de 1,5h hasta completar un total de 20h.
- Será obligatorio asistir como mínimo al 80% de las sesiones prácticas de laboratorio, para aquellos alumnos con evaluación continua.

## **6. Temario Desarrollado**

### **TEMA 1. Sistemas Distribuidos**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Propiedades de los SSDD.
- 1.3. Hardware y Software de los SSDD.
- 1.4. Sincronización en los SSDD: Tiempos lógicos, Exclusión y Transacciones Distribuidas

### **TEMA 2. Arquitecturas de los Sistemas Distribuidos.**

- 2.1. Tipos de Arquitecturas.
- 2.2. Paradigma Cliente-Servidor: Tipos y componentes
- 2.3. Sistemas entre Iguales (peer to peer)
- 2.4. Sistemas Editor-Subscriber
- 2.5. Comunicación entre Procesos: Evolución Histórica.

### **TEMA 3. Llamadas a Procedimientos Remotos (RPC)**

- 3.1. Funcionamiento general de RPC.
- 3.2. Diferencias entre LPC y RPC.
- 3.3. Comportamiento ante fallos en LPC y RPC.
- 3.4 Semánticas de las llamadas RPC.
- 3.5. Arquitectura de los entornos RPC.
- 3.6 Componentes de los entornos RPC.

### **TEMA 4. Objetos Distribuidos.**

- 4.1. Modelos de Objetos Distribuidos.
- 4.2. Invocación de Métodos Remotos (Java RMI).
  - 4.2.1. Tipos de Objetos.
  - 4.2.2. Característica Generales de Java RMI.
  - 4.2.3. Arquitectura de Java RMI.
- 4.3. Invocación de Métodos Remotos (Net Remoting).
  - 4.3.1. Dominio de Aplicación y Arquitectura.
  - 4.3.2. Tipos de Objetos.
  - 4.3.3. Tipos de Activación de Objetos Remotos.
  - 4.3.4. Ficheros de Configuración.
  - 4.3.5. Concesiones de Tiempo.
  - 4.3.6. Tipos de Llamadas remotas.

### **TEMA 5. Servicios Web.**

- 5.1. Concepto de servicio web. Arquitecturas orientadas a servicio (SOA).
- 5.2. Protocolo SOAP. El Lenguaje de definición de servicios Web. WSDL.
- 5.3. Arquitectura de los servicios Web con Windows Communication Foundation (WCF).
- 5.4. Utilización de Servicios Web públicos.
- 5.4. Diseño, Creación de Servicios Web con WCF.
- 5.5. Creación de una aplicación Host y Cliente.
- 5.6. Gestión del rendimiento del servicio Web.

### **TEMA 6. Introducción a los Sistemas Grid y Cloud Computing.**

## **7. Bibliografía**

### 7.1 Bibliografía básica:

- Computación Distribuida. Fundamentos y Aplicaciones. M.L.Liu. Ed. Pearson Prentice Hall.
- Aprende a programar con Java. Jimenez Martín. A. et. Al. Ed. Paraninfo. 2d Edición
- Advanced .NET Remoting. Ingo R. Mario S. ed. Apress
- Aplicaciones distribuidas en Java con tecnología RMI. Caballé Llobet S., et. Al. Ed. ? Delta Publicaciones, 2007.
- Client/server programming with Hava and Corba, Orfali R., Harkey d. John Wiley & sons. 1992. 2d Edición

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- C# for Java Programmers. Bagnall B. Libro Electrónico UHU. 1972
- Programación C#: con Visual Studio. D'Andrea E. 2020
- Profesional Servicios Web XML. Cauldwell P. et. Al. Anaya Multimedia.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Examen de Prácticas

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

El método de evaluación por defecto será la **evaluación continua**. Para acogerse a la otra modalidad, **evaluación única final**, el alumno deberá **rellenar una solicitud**, que **estará a su disposición en la plataforma de enseñanza virtual**, a la cual **adjuntará si fuese necesario la documentación acreditativa** de la situación que expone. **Dicha solicitud**, junto con la documentación (si se precisa) **deberá ser enviada por correo electrónico al profesor coordinador de la asignatura**. Para enviar dicho correo, el alumno deberá **utilizar obligatoriamente su cuenta de correo electrónico de la Universidad de Huelva**.

- **Examen teoría-problemas (50%)**. Consistirá en dos pruebas a lo largo del curso con un peso del **15%** y **35%** respectivamente, donde el alumno deberá resolver distintos problemas y/o cuestiones teóricas referentes a los temas teóricos desarrollados durante el cuatrimestre. Competencias G0, T02 y E1-IS.
- **Examen prácticas (50%)**. El alumno deberá realizar un conjunto de **4 prácticas** con un peso del **12,5%** cada una. Dichas prácticas serán de diferente complejidad para afianzar los conocimientos teórico-prácticos. Al final del cuatrimestre se realizará **una prueba de modificación** que consistirá en la modificación/ampliación de una de las prácticas. En caso de no superar la prueba de modificación, la puntuación de la práctica asociada a dicha modificación será **0**. Competencias B3, G02, G03, G04, G05, G07, T02, E1-IS, E4-IS y E5-IS.
- Se exige una **asistencia mínima del 80%** de las sesiones de prácticas. Aquellos alumnos que lo cumplan este requisito serán cualificados como **No Presentados** en prácticas.
- Solo se guardarán notas desde la Convocatoria Ordinaria I a las Convocatoria Ordinaria II en evaluación continua.

### REGLA PARA EL CÁLCULO DE LA NOTA FINAL EN ACTA

Si un alumno se presenta al conjunto de pruebas teóricas y prácticas cuya suma de porcentajes no superen el **50% de la nota final**, tendrán una calificación de **"No Presentado"** en de la nota Final de la asignatura, en caso contrario el cálculo de la nota **Final de Acta** se regirá por una de las siguiente regla:

- **Nota Final Acta** = Nota\_Teoría1 x 0.15 + Nota\_Teoría2 x 0.35 + Nota\_P1 x 0.125 + Nota\_P2 x 0.125 + Nota\_P3 x 0.125 + Nota\_P1 x 0.125

### CRITERIOS PARA LA MENCIÓN DE MATRÍCULA DE HONOR

Se otorgará matrícula de honor a aquel alumno que, en la nota final de la asignatura, haya obtenido una calificación de **9.5 puntos o más**.

En caso de que el número de alumnos que cumplan este requisito exceda al número de menciones



que se puedan otorgar, los alumnos se ordenarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Criterio 1: Mayor nota final.
- Criterio 2: Mayor nota en Prácticas
- Criterio 3: Mayor nota en Teoría
- Criterio 4: Mayor nota en cada práctica (de la 4ª a la 1ª)

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- **Examen teoría-problemas (50%).** Consistirá en dos pruebas con un peso del **15%** y **35%** respectivamente donde el alumno deberá resolver distintos problemas y/o cuestiones teóricas referentes a los temas desarrollados durante el cuatrimestre. Competencias G0, T02 y E1-IS.
- **Examen prácticas (50%).** Consistirá en dos pruebas con un peso del **25%** cada una, donde el alumno deberá implementar dos prácticas que demuestren los conocimientos prácticos adquiridos en la asignatura. Para la primera prueba se elegirá la tecnología utilizada en una de las dos primeras prácticas y la segunda prueba se elegirá la tecnología utilizada en una de las dos últimas prácticas. Competencias B3, G02, G03, G04, G05, G07, T02, E1-IS, E4-IS y E5-IS.

#### REGLA PARA EL CÁLCULO DE LA NOTA FINAL EN ACTA

Si un alumno se presenta al conjunto de pruebas teóricas y prácticas cuya suma de porcentajes no superen el **50% de la nota final**, tendrán una calificación de **“No Presentado”** en de la nota Final de la asignatura, en caso contrario el cálculo de la nota **Final de Acta** se regirá por una de las siguiente regla:

- **Nota Final Acta** = Nota\_Teoría1 x 0.15 + Nota\_Teoría2 x 0.35 + Nota\_Prácticas1 x 0.25 + Nota\_Prácticas2 x 0.25

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Exactamente la misma que la evaluación Única final de la Convocatoria I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Exactamente la misma que la evaluación Única final de la Convocatoria I

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

- **Examen teoría-problemas (50%).** Consistirá en una prueba donde el alumno deberá resolver distintos problemas y/o cuestiones teóricas referentes a los temas teóricos desarrollados durante el cuatrimestre. Competencias G0, T02 y E1-IS.
- **Examen prácticas (50%).** Consistirá en una prueba donde el alumno deberá implementar varias prácticas para evaluar los conocimientos prácticos desarrollados en la asignatura. Competencias B3, G02, G03, G04, G05, G07, T02, E1-IS, E4-IS y E5-IS.

## REGLA PARA EL CÁLCULO DE LA NOTA FINAL EN ACTA

Si un alumnos se presenta al conjunto de pruebas teóricas y prácticas cuya suma de porcentajes no superen el **50% de la nota final**, tendrán una calificación de “**No Presentado**” en de la nota Final de la asignatura, en caso contrario el cálculo de la nota **Final de Acta** se regirá por una de las siguiente regla:

- **Nota Final Acta** = Nota\_Teoría1 x 0.5 + Nota\_Prácticas x 0.5

### 8.3.2 Convocatoria II:

Exactamente la misma que la evaluación Única final de la Convocatoria I

### 8.3.3 Convocatoria III:

Exactamente la misma que la evaluación Única final de la Convocatoria I

### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Exactamente la misma que la evaluación Única final de la Convocatoria I

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
17-02-2025	3	0	0	0	0		Tema 1
24-02-2025	3	0	0.5	0	0		Tema 1
03-03-2025	3	0	1.5	0	0		Tema 1
10-03-2025	3	0	1.5	0	0		Tema 1
17-03-2025	3	0	1.5	0	0		Tema 2
24-03-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 2
31-03-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 3
07-04-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 3
21-04-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 4
28-04-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 4
05-05-2025	2.5	0	1.5	0	0	Prueba de Teoría 1	Tema 4
12-05-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 4 - 5
19-05-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 5
26-05-2025	2.5	0	1.5	0	0		Tema 5
02-06-2025	2.5	0	1.5	0	0	Prueba Teoría 2 y Prueba de Modificación	Tema 6

**TOTAL            40            0            20            0            0**