



## Grado en Ingeniería Informática 30221 - Sistemas distribuidos

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Unai Arronategui Arribalzaga** unai@unizar.es
- **José Manuel Colom Piazuelo** jm@unizar.es
- **Luis Carlos Aparicio Cardiel** luisapa@unizar.es
- **Javier Celaya Alastrue** jcelaya@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

El adecuado aprovechamiento de esta asignatura se obtiene habiendo adquirido previamente un nivel de conocimientos equivalente al que se obtiene con las asignaturas de "Redes de Computadores", "Sistemas Operativos" y "Programación de Sistemas Concurrentes y Distribuidos".

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de exámenes y las fechas de entrega de trabajos se anunciará con suficiente antelación.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce los fundamentos básicos de sistemas distribuidos, servicios que se proveen y las tecnologías más relevantes, así como aspectos de implementación de aplicaciones basadas en ellas.
- 2:** Conoce fundamentos básicos de la seguridad en los sistemas distribuidos.

# Introducción

## Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se plantea el aprendizaje de conceptos, actividades y tecnologías requeridas en el diseño de sistemas distribuidos. Los aspectos básicos de seguridad informática serán desarrollados como elementos importantes dentro de esta disciplina.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En asignaturas previas, los alumnos han aprendido las funcionalidades, la estructura y la utilización de sistemas operativos, redes de computadores y Programación de Sistemas Concurrentes y Distribuidos. Partiendo de esos conocimientos los alumnos aprenderán, en esta asignatura, los conceptos de sistemas distribuidos.

Un planteamiento aplicado permite a los alumnos gestionar sistemas y redes utilizados realmente en el ámbito profesional.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Sistemas distribuidos es una asignatura que integra y amplía los conocimientos ya desarrollados en asignaturas previas, como "Redes de computadores", "Sistemas Operativos" y "Programación de Sistemas Concurrentes y Distribuidos". Además, supone un apoyo para asignaturas simultáneas y posteriores, como pueden ser "Ingeniería Software", "Proyecto Software", "Administración de Sistemas II", "Ingeniería Web", "Sistemas y Tecnologías Web", "Comercio Electrónico" y "Sistemas de Información Distribuidos", entre otros.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** 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.
- 2:** Planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- 3:** Conocer y aplicar las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- 4:** Conocer y aplicar los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
- 5:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 6:** Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 7:** Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

## Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los sistemas distribuidos suponen, en la actualidad, un aspecto fundamental en los sistemas informáticos diseñados, construidos y administrados en el mundo real.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1: En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza y en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel:**

La evaluación de la asignatura seguirá el **procedimiento de evaluación global**.

La prueba global de evaluación de la asignatura consta de dos partes:

- **Examen escrito** en el que se deberán resolver problemas, responder preguntas conceptuales, o resolver algún ejercicio. Es necesario una calificación mínima de 4.0 puntos en el examen escrito para aprobar la asignatura. La calificación obtenida en este examen pondera un 70% de la nota de la asignatura.
- **Trabajo práctico en el laboratorio**. Se valorará que las soluciones aportadas se comporten según las especificaciones, la calidad de su diseño y el tiempo empleado. Es necesario una calificación mínima de 4.0 puntos en el trabajo práctico de laboratorio para aprobar la asignatura. La calificación obtenida pondera un 30% de la nota de la asignatura. Los alumnos que necesiten obtener la calificación mínima exigida o, simplemente, subir su nota en este apartado, podrán presentarse a un **examen práctico global** que se efectuará el mismo día que el examen escrito de teoría.

En el caso de que el alumno no logre superar la asignatura en la primera convocatoria, pero logre superar una de las dos partes de la prueba global, la calificación obtenida en dicha prueba se mantendrá para la convocatoria siguiente del mismo curso académico.

En caso de no alcanzar en alguna de las dos partes de que consta la evaluación una nota de 4.0 puntos, la calificación global en la asignatura será la mínima entre 4.0 y el resultado de ponderar con los porcentajes de cada parte.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

- El aprendizaje de conceptos y metodologías para el diseño de sistemas distribuidos.
- La aplicación de dichos conocimientos en clase de problemas.
- En las clases prácticas, el alumno implementará, en el laboratorio, diferentes aspectos de diseño implementación de sistemas distribuidos.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

## **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

- Desarrollo del temario de la asignatura en clases impartidas en el aula.
- Resolución de problemas de aplicación de conceptos y técnicas presentadas en el programa de la asignatura durante las clases de problemas.
- Desarrollo de sesiones prácticas, en un laboratorio informático, para la aplicación, en un sistema en funcionamiento real, de los temas estudiados en la asignatura.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

La organización docente de la asignatura prevista es la siguiente:

#### **En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza**

- Clases teóricas y de problemas (3 horas semanales).
- Clases prácticas de laboratorio (2 horas cada 2 semanas). Son sesiones de trabajo de programación en laboratorio, tuteladas por un profesor, en las que participan los alumnos en grupos reducidos.

#### **En la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel**

La organización docente de la asignatura prevista en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel es la siguiente:

- Actividad tipo 1 (clases teóricas) 2 horas/semana 1 grupo
- Actividad tipo 2 (clases problemas) 1 hora/semana 2 grupos
- Actividad tipo 3 (clases de prácticas) 1 hora/semana 2 grupos

## **Programa**

### **Programa de la asignatura**

Conceptos básicos :

- Arquitecturas. Procesos e hilos. Comunicación entre procesos. Lenguajes de definición de interfaces. Modelo cliente-servidor. Estado y ordenación de eventos. Sincronización. Tiempo lógico. Comunicación de grupo.

Gestión de recursos :

- Nombrado de recursos. Planificación. Virtualización. Migración. Exclusión mutua. Elección de líder. Bloqueos.

Tecnologías:

- Sistemas de mensajes. Sistemas de ficheros. Sistemas de objetos. Sistemas web. Sistemas P2P.

Tolerancia a fallos:

- Consenso. Transacciones distribuidas. Replicación.

Seguridad:

- Servicios de cifrado. Kerberos. Certificados digitales. Infraestructuras de clave pública.

## **Trabajo**

## Trabajo del estudiante

La dedicación del estudiante para alcanzar los resultados de aprendizaje en esta asignatura se estima en 150 horas distribuidas del siguiente modo:

- 56 horas, aproximadamente, de actividades presenciales (clases teóricas, de problemas y prácticas en laboratorio).
- 91 horas de estudio personal efectivo (estudio de apuntes y textos, resolución de problemas, preparación clases y prácticas, desarrollo de programas).
- 3 horas de examen final escrito.

## Bibliografía

### Bibliografía recomendada

- G. Colouris, J. Dollimore, T. Kindberg and G. Blair. **Distributed systems: Concepts and Design**. 5th Edition. Addison-Wesley. May, 2011. ISBN: 978-0132143011.
- A.S. Tanenbaum, M. van Steen. **Sistemas Distribuidos**. 2ª edición. Prentice Hall. 2008. ISBN : 978-9702612803.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

### Escuela Universitaria Politécnica

- Coulouris, George F.. Distributed systems : concepts and design / George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg . 4th ed., 5th print. Harlow (England) : Addison-Wesley, 2009
- Tanenbaum, Andrew Stuart. Sistemas distribuidos : principios y paradigmas / Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen ; traducción Jorge Octavio García Pérez, Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica Aarón Jiménez Govea . - 2ª ed. Naucalpan de Juárez (Estado de México) : Pearson Educación, 2008

### Escuela Politécnica Superior

- Coulouris, George F. Distributed systems : concepts and design / George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg . - 4th ed., 5th print. Harlow (England) : Addison-Wesley, 2009
- Tanenbaum, Andrew Stuart. Sistemas distribuidos : principios y paradigmas / Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen ; traducción Jorge Octavio García Pérez, Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica Aarón Jiménez Govea . - 2ª ed. Naucalpan de Juárez (Estado de México) : Pearson Educación, 2008