UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: SISTEMAS DISTRIBUIDOS
Código: 42322
Tipología: OBLIGATORIA
Créditos ECTS: 6
Grado: 346 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)
Curso académico: 2019-20
Centro: 604 - E.S. DE INGENIERIA INFORMATICA ALBACETE
Grupo(s): 10 11 12
Curso: 3
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua:
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: N
Página web: https://campusvirtual.uclm.es/course/view.php?id=11195
Bilingüe: N

Profesor: **MARIA EMILIA CAMBRONERO PIQUERAS** - Grupo(s): **10 11 12**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 0.A.13	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2036	memilia.cambronero@uclm.es	Consultar: http://esiiab.uclm.es/tutorias.php

Profesor: **VALENTIN VALERO RUIZ** - Grupo(s): **10 11 12**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.A.14	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2499	valentin.valero@uclm.es	Consultar: http://esiiab.uclm.es/tutorias.php

2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda encarecidamente haber superado las asignaturas de:

* Redes de Computadores I y II
* Fundamentos de programación I y II (lenguajes de programación java y C)
* Sistemas Operativos I
* Programación concurrente y tiempo real

Utilizaremos estos lenguajes y herramientas asumiendo su conocimiento por parte del estudiante.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura forma parte de la materia de sistemas operativos, sistemas distribuidos y redes, que permiten formar a los alumnos en los conceptos relacionados con el desarrollo de sistemas en los cuales la red es una infraestructura crítica. Es por ello que esta asignatura está estrechamente relacionada con la programación concurrente y las tecnologías de las comunicaciones (redes). Elegimos Java como lenguaje de programación para este tipo de aplicaciones por su evidente uso extendido a nivel académico y empresarial, así como por la cantidad de herramientas disponibles para la realización de aplicaciones distribuidas en dicho lenguaje. Así, el alumno aprenderá los fundamentos básicos de programación de cliente/servidor en Java bajo los protocolos UDP/TCP, y progresivamente, desde este nivel más primitivo le iremos facilitando herramientas de más alto nivel, que le permiten automatizar una gran cantidad de operaciones a nivel de sistema, lo que le permite centrarse en la lógica de negocio de las aplicaciones, más que en la complejidad inherente al desarrollo de este tipo de aplicaciones. Así, mostraremos los paradigmas RCP/RMI y la tecnología de componentes, una panorámica del tipo de aplicaciones y sistemas distribuidos modernos (Clustering, Grid, Cloud, P2P, blockchain), sin olvidar los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de este tipo de aplicaciones (técnicas de sincronización física y lógica, bloqueos mutuos distribuidos, elecciones, transacciones y control de concurrencia, etc).

La asignatura de sistemas distribuidos dota por tanto a los futuros graduados en Ingeniería Informática de las competencias necesarias para el análisis, diseño, construcción y mantenimiento de aplicaciones distribuidas.

En el desempeño de su profesión, en función de su especialización, el alumno dispondrá del bagaje mínimo necesario para abordar con éxito el desarrollo de aplicaciones distribuidas dentro de los marcos de programación actuales en TIC, basados en la interoperabilidad y estandarización.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CO10	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
CO11	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.

CO14	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
CO8	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
INS4	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
INS5	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
PER1	Capacidad de trabajo en equipo.
PER5	Reconocimiento a la diversidad, la igualdad y la multiculturalidad.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Aplicar las técnicas de comunicación de procesos y grupos de procesos distribuidos.

Programar en entornos de red aplicaciones que sigan el modelo cliente/servidor.

Entender y manejar los conceptos básicos de los sistemas distribuidos y de programar aplicaciones en estos entornos.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción
- **Tema 1.1** Nociones básicas
- **Tema 1.2** Arquitectura de sistemas distribuidos
- **Tema 1.3** Middleware

Tema 2: Comunicación entre procesos distribuidos
- **Tema 2.1** Primitivas básicas de comunicación
- **Tema 2.2** Comunicación por UDP y TCP en Java
- **Tema 2.3** Marshalling
- **Tema 2.4** Comunicación de grupos

Tema 3: Objetos distribuidos e invocación remota
- **Tema 3.1** Invocación remota
- **Tema 3.2** Comunicación entre objetos distribuidos
- **Tema 3.3** Llamada de procedimiento remoto

Tema 4: Tecnologías Distribuidas Modernas
- **Tema 4.1** Clustering
- **Tema 4.2** Tecnologías Grid y Cloud (virtualización)
- **Tema 4.3** Servicios Web
- **Tema 4.4** Redes P2P
- **Tema 4.5** Tecnología blockchain

Tema 5: Sincronización en Sistemas Distribuidos
- **Tema 5.1** Relojes físicos y lógicos
- **Tema 5.2** Estados globales
- **Tema 5.3** Exclusión mutua distribuida
- **Tema 5.4** Elecciones

Tema 6: Transacciones y control de concurrencia
- **Tema 6.1** Transacciones
- **Tema 6.2** Control de concurrencia en transacciones
- **Tema 6.3** Control optimista de concurrencia
- **Tema 6.4** Ordenación por marcas de tiempo
- **Tema 6.5** Recuperación de transacciones

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Esta programación puede ser modificada ligeramente a lo largo del desarrollo del curso, en función del desarrollo de sus contenidos.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CO11	1	25	S	S	N	Clases de teoría en aula.
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Estudio de casos	INS4	0.4	10	S	S	N	Resolución de ejercicios y problemas relacionados con la teoría impartida. Se realizan en el aula.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	INS4	0.2	5	S	S	S	Colección de prácticas individualizadas en el laboratorio, destinadas a adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo de aplicaciones distribuidas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	PER1	0.4	10	S	S	S	Realización de prácticas en grupos de 2-3 alumnos, donde se desarrollan aplicaciones distribuidas, y cada uno

								desarrolla una componente de las mismas.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CO10	0.2	5	S	S	S	Realización de aplicaciones prácticas para el empleo de servicios de sistemas operativos.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	INS5	0.8	20	S	S	S	Elaboración de una memoria tras la realización de cada práctica. La memoria se entregará en las fechas indicadas por el profesor. En el caso de las prácticas colaborativas, la memoria será conjunta, y debe indicar claramente la aportación de cada miembro.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CO11	0.1	2.5	S	S	S	Pruebas de conocimientos.
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CO8	0.8	20	S	S	S	Terminación de las prácticas de forma autónoma o colaborativa, según el tipo de práctica.
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CO14	0.6	15	S	S	N	Ejercicios de teoría para desarrollar de forma autónoma.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Combinación de métodos	CO11	1.42	35.5	S	S	N	Estudio autónomo para la preparación de las pruebas.
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	PER5	0.08	2	N	-	-	El estudiante trabajará sobre el impacto de las TIC en las personas con discapacidad.
		Total:	**6**	**150**				
		Créditos totales de trabajo presencial: 2.3						**Horas totales de trabajo presencial: 57.5**
		Créditos totales de trabajo autónomo: 3.7						**Horas totales de trabajo autónomo: 92.5**

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria
Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

	Valoraciones		
Sistema de evaluación	**Estudiante presencial**	**Estud. semipres.**	**Descripción**
Prueba	10.00%	0.00%	Presentación del trabajo realizado en prácticas al profesor, tanto el trabajo individualizado como en equipo. Esta prueba podría realizarse, excepcionalmente, en horario de tarde.
Examen teórico	55.00%	0.00%	Realización de examen teórico, dividido en dos pruebas parciales, para evaluación global de conocimientos teóricos de la asignatura. Es una actividad obligatoria (ambas partes), que debe superarse en promedio de ambas para poder aprobar la asignatura. Estas pruebas, junto a otras actividades evaluables que pudieran complementarla podrían ser realizadas, excepcionalmente, en horario de tarde.
Elaboración de memorias de prácticas	20.00%	0.00%	Memorias de prácticas que deben entregarse en los plazos establecidos, adecuadamente documentadas. Es una actividad obligatoria, que debe superarse para poder aprobar la asignatura. Se guardan las notas de las entregas de prácticas que hayan sido aprobadas para la convocatoria extraordinaria o de finalización de estudios, el resto tendrán que ser aprobadas en dichas convocatorias.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	15.00%	0.00%	Valoración del profesor del trabajo individualizado y en equipo del estudiante en el laboratorio. Para poder realizar dicha supervisión el estudiante tiene obligación de asistir con regularidad a las sesiones de laboratorio. En caso de no asistencia reiterada su valoración no será posible y supondrá un suspenso en este apartado, dado que se trata de enseñanzas presenciales. Es una actividad recuperable en convocatoria extraordinaria o de finalización de estudios por medio de una prueba práctica en el laboratorio. Los grupos de prácticas se planificarán preferiblemente en horario de mañana, pero por necesidades de horario es posible que se abran grupos de prácticas en horario de tarde.
Total:	**100.00%**	**0.00%**	

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:
La calificación de la asignatura requiere:

1.- Que el estudiante haya entregado y superado todas las memorias de prácticas. La nota de prácticas será el promedio de todas ellas: INF.
2.- Que el estudiante se haya presentado y haya obtenido al menos un 5 en el promedio de ambas pruebas parciales para evaluación global de conocimientos de la asignatura: ESC.
3.- Que la valoración de la participación con aprovechamiento en clase de laboratorio haya sido superada: LAB.
4.- Que la valoración de la prueba oral de presentación del trabajo realizado en prácticas haya sido superada: PRES.

La nota final será, una vez superadas dichas pruebas, la siguiente:

NOTA = 0,55*ESC + 0,20*INF + 0,15*LAB + 0,10*PRES

El alumno que no supere todas las pruebas mínimas exigidas en la asignatura tendrá una nota no superior a 4.00, incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se guardan las partes aprobadas de la convocatoria ordinaria, de modo que sólo debe superar las partes no aprobadas.

En particular, en lo que se refiere a las entregas de prácticas, el estudiante tendrá que completar las entregas de prácticas no superadas, y en su caso, repetir la presentación oral de las mismas.

Para los alumnos que no hayan superado la valoración de la participación con aprovechamiento en clase se establecerá una prueba en el laboratorio para reevaluar la misma, siempre que hayan asistido a un mínimo de sesiones de prácticas durante el curso, a definir por el profesor.

Para los alumnos que no hayan superado la prueba de presentación oral de los trabajos realizados, se establecerá una fecha de presentación de los mismos para su evaluación en esta convocatoria extraordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se guarda la teoría o las prácticas (como un todo) en caso de haber sido aprobadas en el curso académico inmediatamente anterior. En el caso de las prácticas comprende las entregas, participación con aprovechamiento y presentación oral de las mismas, que han debido ser todas ellas aprobadas, obteniéndose así la nota ponderada de prácticas.
En otro caso, habrá que realizar una prueba práctica, siendo la ponderación: Teoría (55%), Prácticas (45%).

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	**Suma horas**

Comentarios generales sobre la planificación: Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del periodo lectivo en función de las necesidades docentes, festividades, o por cualquier otra causa imprevista. La planificación semanal de la asignatura podrá encontrarse de forma detallada y actualizada en la plataforma Campus Virtual (Moodle). Las clases se estructuran en 3 sesiones de 1.5 horas por semana. Las actividades de evaluación o recuperación de clases podrían planificarse, excepcionalmente, en horario de tarde.

Tema 1 (de 6): Introducción

Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	1
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	2

Periodo temporal: Primera semana

Tema 2 (de 6): Comunicación entre procesos distribuidos

Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	4

Periodo temporal: Hasta la segunda semana

Tema 3 (de 6): Objetos distribuidos e invocación remota

Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	6.5

Periodo temporal: Hasta cuarta semana

Tema 4 (de 6): Tecnologías Distribuidas Modernas

Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	3
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	9

Periodo temporal: Hasta semana séptima

Tema 5 (de 6): Sincronización en Sistemas Distribuidos

Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	6
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	6
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4

Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	6
Periodo temporal: Hasta semana décima	

Tema 6 (de 6): Transacciones y control de concurrencia	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	7
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	9
Periodo temporal: Hasta fin cuatrimestre (semana 13ª)	

Actividad global	
Actividades formativas	**Suma horas**
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	15
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	20
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	20
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	35.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	2
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Estudio de casos]	10
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne	Operating System Concepts, 9th edition	John Wiley & Sons			2012	
Ajay D. Kshemkalyani	Distributed Computing: Principles, Algorithms and Systems	Cambridge University Press			2011	
Auna fundación, Ministerio de trabajo y asuntos sociales.	LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD FRENTE A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN EPAÑA					
	http://www.cermi.es/es-ES/Biblioteca/Lists/Publicaciones/Attachments/36/Estudio20DiscapacidadTICFundAuna.pdf					
BIBLIOGRAFÍA G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg	Distributed Systems. Concepts and Design	Addison-Wesley, 5ª ed.			2012	
D.L. Galli	Distributed Operating Systems, Concepts and Practice	Prentice-Hall			2000	
E. Pitt, K. McNiff	Java.rmi: The Remote Method Invocation Guide	Addison-Wesley			2001	
Ed. Roman, Rima P.Sriganesh, Gerald Brose	Mastering Enterprise Java Beans, Third Edition.	Wiley			2005	
G. Nutt	Operating Systems: A Modern Perspective	Addison-Wesley			2004	
J. Crichlow	The Essence of Distributed Systems	Prentice-Hall			2000	
Richard John Anthony	Systems Programming. Designing and Developing Distributed Applications	Morgan Kaufmann Publishers (Elsevier)			2016	
Tanembaum y Van Steen	Distributed Systems: Principles and Paradigms 2/E	Pearson			2007	
	Java API					
	http://java.sun.com/javase/6/docs/api/index.html					
	Java introduction					
	http://java.sun.com/new2java/					
	java remote invocation					
	http://java.sun.com/javase/technologies/core/basic/rmi/whitepaper/index.jsp					