

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

DESARROLLO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Curso 2016-2017

(Fecha última actualización: 13/07/16)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de Especialidad 2: Ingeniería del Software	Sistemas Distribuidos, Multiagente y Desarrollo Web	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Teoría (Jueves 17:30-19:30): José Luis Garrido Bullejos Prácticas DSD1 (Martes 15:30-17:30h): José Luis Garrido Bullejos Prácticas DSD2 (Miércoles 15:30-17:30h): María Bermudez Edo Prácticas DSD3 (Lunes 15:30-17:30h): María Bermudez Edo			Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos ETS Ingenierías Informática y Telecomunicación José Luis Garrido Bullejos http://lsi.ugr.es/lsi/jgarrido María Bermudez Edo https://lsi.ugr.es/lsi/mbe		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Disponible en las páginas web de los profesores con información actualizada de los horarios de tutoría, así como posibles cambios. José Luis Garrido Bullejos http://lsi.ugr.es/lsi/jgarrido María Bermudez Edo https://lsi.ugr.es/lsi/mbe		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					



Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y haber cursado o estar cursando las asignaturas de la materia Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes perteneciente al módulo Formación Específica de Rama

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Marcos de referencia y configuraciones (centralización, distribución y replicación).
 Mecanismos de paso de mensajes.
 Tiempo y Coordinación. Modelos y sistemas Cliente/Servidor y *Peer-to-Peer*.
 Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA), Dirigidas por Eventos (EDA), basadas en componentes, agentes móviles.
 Middlewares y plataformas.
 Metodologías de desarrollo de sistemas/aplicaciones distribuidos.
 Atributos de calidad: rendimiento, escalabilidad, tolerancia a fallos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Específicas de la Asignatura

- E6.** Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
IS1. 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.
IS3. Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.
IS4. 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.
T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

Competencias Específicas del Título

- E1.** Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
E5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad
E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
E7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.



E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.

E12. Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

Competencias Transversales

T1. 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.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

T4. Capacidad para la resolución de problemas.

T5. 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

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T8. Capacidad de trabajo en equipo.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor

T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- 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.
- Conocer cómo resolver en sistemas distribuidos los problemas de ordenación y atomicidad de operaciones, así como, de coordinación entre procesos.
- 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.
- Conocer y saber aplicar metodologías de modelado y desarrollo que distinguen y soportan la descripción de arquitecturas abstractas con arquitecturas físicas que las implementan.
- Saber integrar y complementar diferentes arquitecturas de sistemas distribuidos dentro de un mismo sistema/aplicación o entre los ya existentes.
- Conocer las distintas tecnologías y estándares (middlewares, entornos de desarrollo, y plataformas de servicios en Internet/Web) y su adecuación y uso para cada tipo de sistema/aplicación.
- 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.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Tema 1. Introducción a Sistemas Distribuidos.

- 1.1 Conceptos, componentes, y configuraciones.
- 1.2 Características y objetivos.
- 1.3 Paradigmas de aplicaciones distribuidas.
- 1.4 Marcos y modelos de referencia.

Tema 2. Comunicación y Sincronización en Sistemas Distribuidos.

- 2.1 Sistemas de paso de mensajes.
- 2.2 Comunicación Cliente/Servidor: protocolo petición/respuesta, técnicas de diseño y semánticas.
- 2.3 Llamadas remotas a procedimiento y método: lenguajes, definición y procesamiento de interfaces, y ligadura.
- 2.4 No-determinismo y operaciones guardadas de comunicación.

Tema 3. Coordinación.

- 3.1 Tiempo lógico.
- 3.2 Algoritmos distribuidos de coordinación.

Tema 4. Middlewares

- 4.1 Conceptos.
- 4.2 Paradigmas de comunicación de mensajes.
- 4.3 Comunicación en middlewares: paso de mensajes, invocaciones, notificaciones, espacios compartidos, colas de mensajes, etc.
- 4.4 Clasificación y tipos de middlewares: basados en mensajes o invocaciones, publicar/suscribir, centrados en documentos, basados en objetos, orientados a servicios, orientados al acceso a datos, etc.
- 4.5 Evaluación de *middlewares*.

Tema 5. Sistemas Cliente/Servidor y Peer-to-Peer.

- 5.1 Modelos Cliente/Servidor de n -etapas y configuraciones.
- 5.2 Modelos *Peer-to-Peer*.
- 5.3 Modelos funcional y de comportamiento.
- 5.4 Diseño.
- 5.5 Computación Móvil y Cloud.

Tema 6. Aplicaciones Distribuidas.

- 6.1 Metodologías de desarrollo.
- 6.2 Atributos de calidad: rendimiento, escalabilidad, interoperatividad, tolerancia a fallos, portabilidad, fiabilidad, seguridad,...
- 6.3 Arquitecturas y tipos: dirigidas por eventos (EDA), orientadas a servicios (SOA), basadas en componentes y basadas en agentes.
- 6.4 Modelos de replicación.
- 6.5 Plataformas y *Frameworks* de desarrollo.
- 6.6 Sistemas abiertos.



TEMARIO DE PRÁCTICAS

Diseño e implementación de diferentes servicios y aplicaciones utilizando distintos modelos de comunicación/interacción y arquitecturas tal como sigue:

Práctica 1: Configuración y programación con llamadas remotas a servicios (*ssh*, directorio, ficheros distribuidos,...).

Práctica 2: Programación con llamadas remotas a métodos de aplicaciones distribuidas *peer-to-peer* (descarga de archivos,...)

Práctica 3: Programación de varios ejercicios haciendo uso de diferentes *middlewares* para invocación remota de métodos y notificación de eventos.

Práctica 4: Programación de servicios utilizando invocaciones síncronas y asíncronas.

SEMINARIOS

Se pretende contar con la participación de expertos de reconocido prestigio y experiencia.

Seminario práctico 1: Introducción a los servicios de sistemas operativos para la programación de utilidades, servicios y aplicaciones distribuidas.

Seminario práctico 2: Programación de una aplicación en internet utilizando Servicios Web, Cloud y *frameworks* de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Coulouris, G.F. et al: Sistemas Distribuidos - Conceptos Diseño. (3/e) Addison-Wesley, 2001.
- Liu M.L.: Distributed Computing – Concepts and Applications. Addison-Wesley, 2003.
- Bacon, J.: Concurrent Systems (2/e). Addison-Wesley, 1998.
- Computación distribuida. Fundamentos y Aplicaciones, M. L. Pearson Educación, 2004.
- K.P. Birman: Reliable Distributed Systems. Technologies, Web Services and Applications. Springer, 2005.
- Andrews, G.A.: Concurrent Programming - Principles and Practice. The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1991.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Mullender, S.: Distributed Systems (2/e). Addison-Wesley, 1993.
- Orfali, R.: Client/Server Programming with Java and CORBA. Wiley & Sons, 1996.
- N.A. Lynch. Distributed Algorithms. Morgan Kaufmann. 1996.
- K. Baclawski: Java RMI Tutorial. http://www.ccs.neu.edu/home/kenb/com3337/rmi_tut.html
- H. Balakrishnan, M. F. Kaashoek, D. Karger, R. Morris, I. Stoica: Looking up data in P2P systems. Communications of the ACM, Vol. 46, No. 2, Feb 2003, pp. 43-48.

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://www.oasis-open.org/committees/soa-rm/>
- <http://www.w3.org/TR/wsdl>



METODOLOGÍA DOCENTE

1. **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica. Contenido en ECTS: 240 horas presenciales (9,6 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T11

2. **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia. Contenido en ECTS: 120 horas presenciales (4,8 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T11

3. **Seminarios**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia. Contenido en ECTS: 80 horas presenciales (3,2 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T11

4. **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...) Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. Contenido en ECTS: 360 horas no presenciales (14,4 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T9, T11, T12

5. **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo. Contenido en ECTS: 360 horas no presenciales (14,4 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T8, T11, T14, T15

6. **Tutorías académicas**

Descripción: Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia; 3) orientar la formación académica-integral del estudiante. Contenido en ECTS: 40 horas presenciales, grupales e individuales (1,6 ECTS) Competencias: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9, E10, E12, T1, T2, T4, T5, T6, T9, T11, T12, T14, T15

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial, individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje del módulo.



RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a las clases prácticas será obligatoria, siendo necesaria una asistencia mínima del 80% de las clases; se llevará un control presencial en cada sesión de prácticas.

La asistencia a clases teóricas no es obligatoria, aunque sí es necesario cumplir con el 80% de las actividades propuestas en ellas, algunas de dichas actividades se realizarán en la propia aula. Además, las intervenciones y participación activa en clase se tendrán en cuenta para la evaluación de esta parte de la asignatura.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se realizará una **evaluación continua**, considerando los siguientes aspectos:

- Asistencia a las clases impartidas y grado de participación en las mismas.
- Realización de problemas, ejercicios y prácticas sobre la materia impartida ya sea en clase o en casa.
- Elaboración de trabajos asignados, que pueden ser llevados a cabo de forma cooperativa (en grupo) o individual. Y que pueden ser presentados y defendidos ante los profesores y resto de compañeros del curso.

Para que el alumno demuestre el trabajo realizado en la asignatura deberá presentar un portafolio con todos los documentos (resúmenes, presentaciones de los trabajos, soluciones a las prácticas, etc.).

Los **porcentajes** de la evaluación de las diferentes actividades serán los siguientes:

- La media ponderada en base a la complejidad de los trabajos, problemas y ejercicios de teoría (50%).
- La media ponderada en base a la complejidad de los trabajos de laboratorio (50%).

Para aprobar la asignatura es necesario tener una calificación numérica superior o igual a 5 puntos (sobre 10). La suma de las calificaciones de ambas partes sólo se realizará en caso de tener en cada una, una puntuación superior o igual a 4 puntos (sobre 10). La calificación final es la suma de las calificaciones obtenidas en teoría y prácticas de las actividades calificables realizadas durante el curso. Si sólo se supera una parte (teoría o prácticas), la calificación de la parte superada se mantiene hasta la siguiente convocatoria de Septiembre del curso académico actual.

En caso de que el alumno no pueda llevar a cabo una evaluación continua, el alumno siempre tendrá derecho a que se aplique todo lo relativo a la evaluación se registrará por **la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente** (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121>) de la Universidad de Granada. Así pues, alternativamente a la modalidad de **evaluación continua**, los estudiantes también podrán optar la modalidad de **evaluación única final**. Esta modalidad de evaluación estará determinada por las pruebas que el profesor lleve a cabo al final del cuatrimestre, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente. Esta misma modalidad de examen final único se aplicará como método de evaluación en las convocatorias extraordinarias de Septiembre y Diciembre.

En todo caso, el sistema de calificaciones se expresará mediante **calificación numérica** de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

