Guía docente de la asignatura

Desarrollo de Sistemas de Software Basados en Componentes y Servicios (M50/56/3/8)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: **30/06/2025**

Máster	Máster Universitario en Ingeniería Informática
MÓDULO	Tecnologías Informáticas 1
RAMA	Ingeniería y Arquitectura
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	**Créditos**	4	**Tipo**	Obligatorio	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Desarrollo de sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario, se comporten de forma fiable, sean asequibles de mantener y eficientes.
- Conocimiento general de las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
- Familiaridad en el uso de entornos de desarrollo integrado de software: Eclipse (preferible), NetBeans, Visual Studio...
- Uso continuo de control de versiones (GitHub, GitLab).
- Validación de endpoints mediante Postman.
- Lectura anticipada de los documentos docentes.
- Aprovechar las tutorías para orientar el trabajo práctico.

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A Pág. 1 de 9

adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo"

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

La asignatura aborda la construcción de sistemas software distribuidos mediante arquitecturas basadas en componentes y servicios. Se trabajan arquitecturas orientadas a servicios (SOA), programación basada en componentes (CBSE), servicios web, modelado semántico con ontologías, y desarrollo de aplicaciones RESTful y BPEL.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- G01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- G04 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- G08 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 2 de 9

- CE05 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CE06 - Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- CE07 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- CE08 - Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- CE09 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- CE10 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- CE11 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
- CE15 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - 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
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la información.
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT04 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT05 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT06 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas
- CT08 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 3 de 9

- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- G01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- G04 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.
- G08 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- CE05 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CE06 - Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- CE07 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- CE08 - Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- CE09 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- CE10 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- CE11 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
- CE15 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - 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
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la información.
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 4 de 9

profesional.
- CT04 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT05 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT06 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas
- CT08 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Diseñar y desarrollar sistemas distribuidos modulares, seguros y escalables.
- Integrar servicios y componentes de forma interoperable.
- Aplicar principios SOA y CBSE en el diseño y desarrollo.
- Utilizar herramientas como Spring Boot, JDeveloper y Protégé.
- Aplicar razonamiento sobre ontologías y modelado semántico.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción a la ingeniería de software basada en componentes.

1.1. Formalización de los sistemas abiertos y basados en componentes.

1.2. Diseño y desarrollo del software basado en componentización: principios, beneficios y patrones.

2. Arquitecturas orientadas a servicios.

2.1. Limitaciones del software intermediario convencional.

2.2. Middleware y sistemas distribuidos: características, tipos y funcionalidades.

2.3. Servicios Web (SW) contemporáneos: definiciones, estándares y tecnologías.

2.4. Desarrollo de software orientado a servicios: implementación de servicios SOAP y REST.

3. Modelado de procesos de negocio

3.1. Principios de desarrollo de software orientado a procesos de negocio: definición, ciclo de vida y objetivos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 5 de 9

3.2. Composición de servicios software: diferenciación entre orquestación y coreografía; ventajas, retos y patrones.

3.3. Orquestación de servicios con BPEL: elementos básicos, partner links, actividades de control de flujo, manejo de errores y despliegue en JDeveloper.

4. Sistemas ubicuos e inteligencia ambiental

4.1. Introducción a la Computación Ubicua: definición, evolución y motivación.

4.2. Marcos de trabajo actuales para el desarrollo de sistemas ubicuos.

4.3. Servicios colaborativos en entornos distribuidos e inteligentes.

4.4. Modelado ontológico con OW: clases, propiedades, restricciones y uso de razonadores.

Seminarios:

-Especificación de componentes de software con UML/OCL

-Introducción al diseño e implementación de servicios web RESTful

-OWL y el modelado semántico de ontologías para la Web

PRÁCTICO

1. Programación de un servicio web RESTful con EJB y ORM

2. Orquestación de servicios Web utilizando WS-BPEL

3. Desarrollo de cliente responsivo para dispositivos móviles para el servicio web RESTful

4. Desarrollar una ontología de un sistema ubicuo utilizando un marco de trabajo y editor de ontologías de fuentes abiertas

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Alonso, Gustavo, Fabio Casati, Harumi Kuno, y Vijay Machiraju. 2004. Web Services: Concepts, Architectures and Applications. Data-Centric Systems and Applications. Berlin: Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-10876-5.
- Capel, Manuel I. 2016. Desarrollo de Software y Sistemas Basados en Componentes y Servicios. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
- Szyperski, Clemens. 2002. Component Software: Beyond Object-Oriented Programming. Londres: Pearson Education.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 6 de 9

- Veríssimo, Paulo, y Luís Rodrigues. 2004. Distributed Systems for System Architects. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Capel, Manuel I. Material docente: seminarios OWL, BPEL, AmI, UML. Documentación interna. Universidad de Granada.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Baldauf, Markus, Schahram Dustdar, y Florian Rosenberg. 2012. "A Survey of Context Aware Systems." International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing 2(4): 263–267.
- Bell, Michael. 2010. SOA Modeling Patterns for Service Oriented Discovery Analysis. Hoboken, NJ: Wiley.
- Branca, Giuseppe, y Luigi Atzori. 2012. "A Survey of SOA Technologies in NGN Network Architectures." IEEE Communications Surveys & Tutorials 14(3): 644–661.
- Kessig, Zachary. 2012. Building Web Applications with Erlang: Working with REST and Web. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Marcs, Eric D., y Michael Bell. 2006. Service Oriented Architecture (SOA): A Planning and Implementation Guide for Business and Technology. Hoboken, NJ: Wiley.
- Margolis, Ben. 2007. SOA for the Business Developer: Concepts, BPEL, and SCA. Boise, ID: MC Press.
- Pashtan, Amir. 2005. Mobile Web Services. Cambridge: Cambridge University Press.
- Raz, Danny, Antti Juhola, Josep Serrat-Fernández, y Andreas Galis. 2006. Fast and Efficient Context–Aware Services. Chichester: John Wiley and Sons.
- Stavropoulos, Thanos, Dimitris Vrakas, y Ioannis Vlahavas. 2013. "A Survey of Service Composition in Ambient Intelligence Environments." Artificial Intelligence Review 40(3): 247–270.
- Taylor, Hugh. 2009. Event-Driven Architecture: How SOA Enables the Real-Time Enterprise. Boston: Addison-Wesley.

ENLACES RECOMENDADOS

A principio de curso se avisará de la plataforma Web y páginas auxiliares donde se encontrarán los enlaces recomendados para la asignatura.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A Pág. 7 de 9

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases Teóricas-Expositivas
- MD02 Resolución de Problemas
- MD03 Resolución de Casos Prácticos
- MD04 Aprendizaje basado en Proyectos
- MD05 Prácticas en Laboratorio
- MD06 Taller de Programación
- MD09 Demos
- MD10 Exposición de Trabajos Tutelados
- MD11 Conferencias
- MD16 Tutorías Académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La teoría y las prácticas se evalúan de forma independiente, representando cada parte un 50 % de la calificación final del curso.

La evaluación de la parte teórica constará de al menos dos exámenes realizados durante las horas lectivas, basados en cuestiones con respuestas alternativas o desarrollo breve.

Para la evaluación de las prácticas se requiere la entrega de trabajos prácticos en fechas predeterminadas. La tercera práctica debe ser defendida oralmente en clase; las fechas de exposición se fijarán al inicio del curso.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, accesible en: https://lsi.ugr.es/lsi/normativa_examenes

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación igual o superior a 5,0 (sobre 10,0). Adicionalmente, tanto la calificación de la parte teórica como la de la parte práctica deben ser superiores a 3,5 (sobre 10,0).

En el caso de evaluación continua, los seminarios se podrán evaluar teniendo en cuenta la asistencia, la resolución de problemas, entrevistas individuales y la presentación de trabajos.

Para el alumnado que se acoja a la evaluación única final, las pruebas seguirán criterios específicos que se exponen más adelante.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria se regirá por los mismos criterios y constará de las mismas pruebas que la de la evaluación única final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Consistirá en dos pruebas de evaluación, una correspondiente a la parte teórica y otra a la parte

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:39
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A Pág. 8 de 9

práctica:

Evaluación de la teoría: los estudiantes realizarán una única prueba escrita compuesta por: preguntas tipo test (35 %), resolución de ejercicios (50 %) y un supuesto práctico (15 %).

Evaluación de las prácticas: consistirá en una prueba en el laboratorio que implicará la programación de un supuesto práctico similar a los desarrollados durante el curso.

La ponderación de cada parte será del 50% en la calificación final. Para superar la asignatura, deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos::

- La calificación obtenida en la prueba teórica deberá ser igual o superior al 40 % de la puntuación máxima posible en dicha prueba.
- La calificación obtenida en la prueba práctica deberá ser igual o superior al 40 % de la puntuación máxima posible en dicha prueba.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para ser evaluado en la modalidad de evaluación continua es necesario realizar todos los exámenes y entregar las prácticas en las fechas establecidas para cada uno de estos controles.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

Sí. Se emplean herramientas de software libre tales como Eclipse, Protégé, H2 Database Engine, Postman y Spring Boot.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): E2740067FEBFCA6D707C92E48DAEF82A
06/05/2026 - 10:39
Pág. 9 de 9