

Guía docente de la asignatura

Computación Ubicua (M52/56/2/27)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 15/07/2022

Máster	Máster Universitario en Desarrollo del Software						
MÓDULO	Módulo 7: Procesamiento del Habla, Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental						
RAMA	Ingeniería y Arquitectura						
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado						
Semestre	Primero	Créditos	4	Tipo	Optativa	Tipo de enseñanza	Semipresencial

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

- Introducción a los principales conceptos y características de los sistemas de Computación Ubicua (CU).
- Relación de la CU con disciplinas cercanas, como: inteligencia ambiental, computación sensible al contexto, computación móvil, domótica y sistemas colaborativos.
- Métodos y técnicas avanzados de especificación y diseño (MDA, SOA, EDA, UP,...) aplicados al desarrollo de sistemas ubicuos.
- Ontologías para CU.
- Modelado de contexto (context awareness), identificación, localización, seguimiento y monitorización de usuarios.
- Protocolos estándares para coordinación, comunicación de información y sincronización, descubrimiento, etc.
- Paradigmas de comunicación y arquitecturas software (Eventos, Cliente/Servidor, Agentes): lenguajes, sistemas operativos, middlewares, plataformas de servicios y frameworks de desarrollo.
- Propiedades de calidad: usabilidad, escalabilidad, interoperabilidad, rendimiento, etc.
- Casos de estudio relacionados con sistemas de inteligencia ambiental, computación móvil y computación sensible al contexto.

-
- Introduction to the main concepts and characteristics of Ubiquitous Computing (UC) systems.
 - Relationship of the UC with similar disciplines, such as: ambient intelligence, context-



- aware computing, mobile computing, home automation and collaborative systems.
- Advanced methods and techniques of specification and design (MDA, SOA, EDA, UP, ...) applied to the development of ubiquitous systems.
 - Ontologies for UC.
 - Context modelling (context awareness), identification, location, tracking and monitoring of users.
 - Standard protocols for coordination, information communication and synchronization, discovery, etc.
 - Communication paradigms and software architectures (Events, Client/Server, Agents): languages, operating systems, middlewares, service platforms and development frameworks.
 - Quality properties: usability, scalability, interoperability, performance, etc.
 - Use cases related to ambient intelligence systems, mobile computing and context-aware computing.

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

- CG01 - Habilidades cognitivas: conocer los principales problemas o retos tecnológicos planteados en el ámbito de las líneas de investigación del programa de posgrado, conocer los principios de las técnicas o metodologías de solución para dichos problemas propuestas por la comunidad científica, conocer las debilidades y fortalezas de dichas soluciones, así como conocer las aplicaciones que este conocimiento tiene en la sociedad actual.
- CG02 - Destreza para iniciar un trabajo de investigación científica o desarrollo tecnológico original e innovador, en el marco de los problemas descritos en el punto anterior.
- CG03 - Ser capaz de emplear el conocimiento científico existente en la resolución de problemas o mejora de procesos a nivel individual o en el contexto de empresas u organismos públicos.
- CG04 - Capacidades sistémicas para obtener la capacidad de asimilación y adaptación a la



- evolución futura del estado del arte en el ámbito de las disciplinas científicas del Máster.
- CG05 - Destrezas tecnológicas: capacidad de usar, evaluar, crear, modificar o extender la herramientas informáticas útiles en la resolución de problemas relacionados con las líneas de investigación
 - CG06 - Capacidades metodológicas: conocer las principales fuentes bibliográficas que describen los avances científicos en las líneas de investigación del programa de posgrado.
 - CG07 - Destrezas lingüísticas: conocer y utilizar la terminología científica especializada, tanto en español como en inglés, relacionada con las líneas de investigación del departamento.
 - CG08 - Competencias personales: capacidad de análisis y síntesis en la resolución efectiva de problemas, así como capacidad de toma de decisiones, organización y planificación. Capacidad de comunicación escrita y oral.
 - CG09 - Competencias interpersonales: capacidad de trabajo en equipo, incluyendo la toma de decisiones en colectivos o grupos. Habilidades en las relaciones interpersonales. Habilidades para presentar trabajos y mantener debates en grupo.
 - CG10 - Destrezas de redacción: ser capaz de expresar los resultados y el desarrollo de las investigaciones en textos o informes científico-técnicos, conocer los mecanismos de revisión entre pares propios de la ciencia para estos documentos, así como los mecanismos para su difusión en forma de artículos en revistas, libros, sitios web o en aportaciones a congresos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Ser capaz de llevar a cabo un trabajo de investigación en campos científicos relacionados con el desarrollo del software, teniendo en cuenta los recursos disponibles y sus implicaciones éticas y sociales
- CE03 - Identificar y comprender los conceptos clave y las principales características de los sistemas software, en cuanto a sus requerimientos, diseño o programación, así como saber aplicar los principales modelos, métodos y técnicas de la Ingeniería del Software al desarrollo de estos sistemas.
- CE04 - Conocer y saber aplicar métodos, técnicas y herramientas avanzadas de modelado, análisis, diseño y simulación en sistemas colaborativos, ubicuos, móviles, distribuidos, de diálogo, empotrados, de tiempo real o de procesos de negocio.
- CE05 - Identificar y valorar propiedades software de usabilidad, accesibilidad, seguridad, confiabilidad, rendimiento, y ética informática, entre otras, y analizar cómo afectan a la calidad de un sistema software.
- CE06 - Saber aplicar las estrategias de modelado más adecuadas para el diseño de sistemas software, así como las técnicas para la generación sistemática de sistemas dirigido por modelos
- CE07 - Diseñar y desarrollar sistemas software desde una perspectiva centrada en el usuario.
- CE08 - Diseñar modelos de sistemas software que permitan aplicar mecanismos evolutivos de reflexión, parametrización, refactorización, reutilización y simulación de procesos, entre otros.
- CE09 - Conocer los paradigmas, fundamentos y técnicas específicas de interacción persona-ordenador para el diseño de sistemas software de interacción multimodales (voz, tangibles, gestos)
- CE10 - Comprender las metodologías y técnicas asociadas al desarrollo e implantación de aplicaciones web, en cuanto al sistema hipermedia construido, al gestor de contenido seleccionado, o la tecnología de desarrollo web utilizada en su implementación, así como comprender las diferencias existentes en cuanto al diseño y desarrollo frente a otros tipos de aplicaciones.



- CE12 - Comprender y conocer técnicas de representación, interconexión, implementación, despliegue, y reutilización de servicios y componentes software y de negocio para su aplicación en sistemas colaborativos, distribuidos, ubicuos, empotrados y/o de tiempo real.
- CE15 - Conocer y comprender los fundamentos, técnicas y herramientas básicas para la programación eficiente de algoritmos gráficos y en particular en arquitecturas de altas prestaciones como las unidades de procesamiento de gráficos (GPU).

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá y será capaz de:

- Identificar las principales características de un sistema de CU.
- Comprender los principales métodos, modelos y técnicas aplicables al desarrollo de los entornos de computación ubicua.
- Decidir qué métodos y técnicas son más apropiados para el desarrollo de un determinado sistema de CU.
- Discutir y aportar ideas a la resolución de un caso práctico en esta materia, integrando diferentes tecnologías.
- Investigar y buscar información con criterio en las publicaciones científicas pertinentes sobre aquellos aspectos de los sistemas de CU que sean de interés tanto teórico como práctico.
- Recopilar, sintetizar y sacar conclusiones sobre los artículos científicos relacionados con la CU; en definitiva, adquirir una visión científica y constructiva en la temática del curso.
- Exponer un trabajo que haya realizado, relacionado con la CU, ante público formado en dicha materia, y responder a las cuestiones que se le planteen sobre el mismo.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

SECCIÓN 1: Computación Ubicua, Inteligencia Ambiental y términos relacionados

- Introducción a la Computación Ubicua (CU)
 - Definiendo la CU
 - Características de la CU
 - Áreas de aplicación



- Tipos de computación relacionados: Inteligencia Ambiental, Sistemas Colaborativos o CSCW, Computación Sensible al Contexto y Computación Móvil
- Consideraciones a tener en cuenta y cuestiones abiertas
- Inteligencia Ambiental (AmI)
 - AmI en relación con IA (Inteligencia Artificial)
 - Arquitectura de un sistema AmI
 - Métodos y técnicas de IA usadas en AmI
 - Escenarios o campos de aplicación
- Ejemplos de trabajos relacionados
 - Home4ll: Control de entorno accesible y de bajo coste
 - Información cultural geolocalizada
 - MIRIE: Metodología para desarrollar entornos inteligentes más fiables

SECCIÓN 2: Internet de las Cosas

- Internet de las Cosas
 - Conceptos básicos
 - Tecnologías de acceso
 - Redes y utilización de middlewares
 - Modelado de Contexto: Semántica
 - Análisis de datos
 - Aplicaciones

SECCIÓN 3: Computación Ubicua e Ingeniería del Software

- Protocolos, servicios y tecnologías desde la perspectiva de Ingeniería del Software
 - Perspectivas
 - Desarrollo basado en modelos
 - SOA (Service-Oriented Architecture)
 - Definición y características del Contexto
 - Modelos de referencia
 - Capa física y sistemas operativos
 - Paradigmas de comunicación (PubSub, RPC, DCM, etc.)
 - Middlewares
 - Servicios: Nombres, descubrimiento, localización y gestión de la información de contexto
 - Arquitecturas (basadas en eventos, P2P, Cliente/Servidor)
 - Frameworks de desarrollo
 - Atributos de calidad

PRÁCTICO

SECCIÓN 2: Internet de las Cosas

- Visualización de datos analizados
- Conexión de sensores y datos ambientales a una plataforma IoT

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL



Artículos que presentan una visión general e introductoria de la materia:

- Cook, D.J., Augusto, J.C., Jakkula, V.R.: [Ambient Intelligence: applications in society and opportunities or AI](#). Pervasive and Mobile Computing, 5:277- 298. Elsevier. 2009.
- Gu, T., Pung, H. y Zhang, D. "A service-oriented middleware for building context-aware services". Journal of Network and Computer Applications, 28. 2005.
- Saha, D., Mukherjee, A.: [Pervasive Computing: A Paradigm for the 21st Century](#). IEEE Computer, 36(3), pp. 25-31, March 2003.
- Satyanarayanan, M.: [Pervasive Computing: Vision and Challenges](#). IEEE Personal Communications, 8(4), pp. 10-17, August 2001.
- Weiser, M.: [Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing](#). Communications of the ACM, 36(7), pp. 75-84, July 1993.
- Weiser, M.: [The Computer for the 21st Century](#). Scientific American, 265(3), pp. 94-104, September 1991.

Libros:

- Aghajan, H., López-Cózar Delgado, R., Augusto, J.C. (Eds.): [Human-Centric Interfaces for Ambient Intelligence](#). Academic Press - Elsevier. 2009.
- Burkhardt, J., Henn, H., Hepper, S., Rindtorff, K., Schaeck, T.: [Pervasive Computing: Technology and Architecture of Mobile Internet Applications](#). Addison-Wesley Professional, 2002.
- Hansmann, U., Merk, L., Nicklous, M.S., Stober, T.: [Pervasive Computing: The Mobile World](#) (2nd edition). Springer Professional Computing, 2003.
- Ilyas, M., Mahgoub, I. (Eds.): [Mobile Computing Handbook](#). CRC Press, 2005.
- Maia, M., Rocha, L. y Andrade, R. "Requirements and challenges for building service-oriented pervasive middleware". In Proceedings of the 2009 international Conference on Pervasive Services (ICPS '09), pp. 93-102. ACM.
- Marinescu, D.C., Lee, C. (Eds.): [Process Coordination and Ubiquitous Computing](#). CRC Press, 2003.
- Nakashima, H., Aghajan, H., Augusto, J.C. (Eds.): [Handbook on Ambient Intelligence and Smart Environments](#). Springer Verlag. 2009.
- Stajano, F.: [Security for Ubiquitous Computing](#). John Wiley & Sons, 2002.
- Streitz, N., Kameas, A., Mavrommati, I. (Eds.): [The Disappearing Computer: Interaction Design, System Infrastructures and Applications for Smart Environments](#). Lecture Notes in Computer Science, 4500. Springer, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Revistas especializadas en la temática del curso:

- [IEEE Internet of Things Journal](#)
- [IEEE Pervasive Computing](#)
- [IEEE Transactions on Mobile Computing](#)
- [International Journal of Ambient Computing and Intelligence \(IJACI\)](#)
- [Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing \(JAIHC\)](#)
- [Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments \(JAISE\)](#)
- [Journal of Ubiquitous Computing and Intelligence \(JUCI\)](#)
- [Personal and Ubiquitous Computing](#)
- [Pervasive and Mobile Computing](#)
- [Ubiquitous Computing and Communication Journal \(UBICC\)](#)

Congresos relacionados con la temática del curso:



- [ACM Conference on Ubiquitous Computing \(Ubicomp\)](#)
- [Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications \(PerCom\)](#)
- [Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services \(MobiQuitous\)](#)
- [European Conference on Ambient Intelligence \(AmI\)](#)
- [IEEE Global IoT SUMMIT](#)
- [International Conference on Grid and Pervasive Computing \(GPC\)](#)
- [International Conference on Intelligent Environments \(IE\)](#)
- [International Conference on Pervasive and Embedded Computing and Communication Systems \(PECCS\)](#)
- [International Conference on Pervasive Computing \(Pervasive\)](#)
- [International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence \(UCAmI\)](#)
- [International Conference on Ubiquitous Computing and Multimedia Applications \(UCMA\)](#)
- [International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare \(Pervasive Health\)](#)
- [International Symposium on Ambient Intelligence \(ISAmI\)](#)
- [International Workshop on Sensor Networks and Ambient Intelligence \(SeNAmI\)](#)
- [International Workshop on Ubiquitous Computing \(UbiC\)](#)
- [The IEEE World Forum on Internet of Things \(WF-IoT\)](#)

ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la docencia, se usará la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia (PRADO) de la Universidad de Granada: <https://prado.ugr.es/>.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales
- MD11 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

La materia se evaluará siguiendo un **sistema de evaluación continua**. No obstante, atendiendo a la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada en Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013 y modificada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016, quienes cumplan los requisitos recogidos en la citada norma podrán



solicitar una evaluación única, atendiendo a lo estipulado en los artículos 6.2 y 8 de la misma.

A la hora de realizar la evaluación continua del trabajo del estudiante, se valorará tanto los conocimientos adquiridos como las competencias alcanzadas.

Se tratará de realizar actividades sobre los distintos aspectos tratados en la asignatura y, siempre que sea posible, relacionadas con el Trabajo Fin de Máster que esté realizando el correspondiente estudiante.

Se pedirá la entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas a través de la plataforma PRADO.

Modalidad semipresencial:

La evaluación final de cada estudiante se calculará considerando los siguientes porcentajes:

- Asistencia y participación activa en el aula: 10%
- Actividades realizadas durante el desarrollo del curso: 15%
- Actividades realizadas después de finalizar el curso: 30%
- Participación en foros de debate o de recogida de información: 15%
- Resolución de ejercicios o entrega de trabajos, informes, a través de la plataforma docente a través de Internet: 15%
- Participación activa a través de la plataforma docente: 15%

Modalidad virtual:

La evaluación final de cada estudiante se calculará considerando los siguientes porcentajes:

- Actividades realizadas durante el desarrollo del curso: 15%
- Actividades realizadas después de finalizar el curso: 30%
- Participación en foros de debate o de recogida de información: 15%
- Resolución de ejercicios o entrega de trabajos, informes, a través de la plataforma docente a través de Internet: 20%
- Participación activa a través de la plataforma docente: 20%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajos.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha





producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en la realización de una prueba, un trabajo, y/o las actividades propuestas en la evaluación continua.

