

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código	402413				
Denominación (español)	SISTEMAS UBICUOS E INTELIGENCIA AMBIENTAL				
Denominación (inglés)					
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Informática				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnologías Informáticas				
Materia	Tecnologías Informáticas				
Carácter	Obligatorio	ECTS	3	Semestre	1
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Marino Linaje Trigueros		43 (Informática)		mlinaje@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de los Computadores				
Departamento	Tecnología de los Computadores y las Comunicaciones				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)					
Resultados de aprendizaje					
C01 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de relacionar los temas relevantes y de vanguardia con la resolución de problemas complejos, analizando e identificando los requisitos y metodologías propios de la ingeniería informática. TIPO: Conocimientos o contenidos COM01 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de establecer una comunicación eficaz ante diferentes audiencias y en un entorno multidisciplinar y multicultural. TIPO: Competencias COM02 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de adaptar las tecnologías nuevas o emergentes en informática a la resolución de problemas en nuevas áreas o que impliquen el uso de otras disciplinas, contribuyendo al desarrollo de la informática como disciplina TIPO: Competencias COM03 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de concebir soluciones originales, o conocidas adaptadas de manera novedosa, para dar respuesta a problemas en entornos con especificaciones inciertas o incompletas. TIPO: Competencias COM05 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de concebir soluciones integrales de computación, equipamiento (hardware), aplicaciones,					

interacción y servicios (software) en empresas y centros tecnológicos, de acuerdo con criterios técnicos, económicos, medioambientales, de garantía de calidad y homologación de los productos, y de seguridad para las personas, bienes y servicios según la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio TIPO: Competencias

HB03 - Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de analizar problemas y tareas complejas o indefinidas escogiendo las herramientas o metodologías más adecuadas para la obtención de soluciones innovadoras. TIPO: Habilidades o destrezas

Contenidos

Descripción general del contenido: Estudio de arquitecturas y tecnologías para el diseño e implementación de sistemas computacionales integrados en el entorno físico, orientados a proporcionar servicios adaptativos, sensibles al contexto y centrados en el usuario. Se abordará el uso de sensores, actuadores, redes de sensores, procesamiento distribuido, edge-mist-fog-cloud computing, interacción natural, y aspectos de privacidad, seguridad y sostenibilidad. Casos de uso: ciudades inteligentes, salud, industria 4.0, domótica y transporte inteligente.

Temario

Denominación del tema 1:

Fundamentos de la Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental (AmI)

Contenidos del tema 1:

- Evolución de la informática tradicional a la Computación Ubicua: la visión de Mark Weiser.
- Principios de la Inteligencia Ambiental (AmI): invisibilidad, sensibilidad al contexto, adaptabilidad y proactividad.
- Tendencias y retos actuales: Privacidad desde el Diseño (*Privacy by Design*), aspectos éticos/legales en la captura de datos...

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

- Análisis y deconstrucción de casos de uso reales de Inteligencia Ambiental.
- Definición propuesta del escenario de uso para el proyecto de la asignatura (ámbito de aplicación, perfil de usuario, problemas a resolver y requisitos de invisibilidad/privacidad).

Denominación del tema 2:

Capa Física, Sensórica y Comunicaciones

Contenidos del tema 2:

- Hardware ubicuo: microprocesadores, microcontroladores, sensores, actuadores, *wearables* y *Open Hardware* (ESP32, Raspberry Pi...).
- Redes de comunicación inalámbrica con atención al alcance, al bajo

consumo y a sus topologías: Bluetooth LE / BLE Mesh, Zigbee y LoRaWAN...

- Estándares de conectividad y localización: protocolos Matter y Thread, y su uso para localización, Ultra-Wideband (UWB)...

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

- Lectura de sensores y control de actuadores en nodos microcontrolados (*Open Hardware*).
- Configuración de comunicaciones inalámbricas para la transmisión de datos sensorizados hacia una pasarela (*gateway*).
- Elaboración de la especificación formal del proyecto: diseño del Diagrama de Despliegue Físico UML de la arquitectura hardware y red.

Denominación del tema 3:

Arquitecturas y Middlewares Ubicuos (Del Cloud al Edge)

Contenidos del tema 3:

- El rol del middleware frente a los Sistemas Operativos tradicionales y perspectiva histórica de arquitecturas ubicuas (Gaia, Aura).
- Paradigmas de cómputo distribuido: Cloud, Fog Mist y Edge Computing.
- Middlewares y plataformas de integración actuales: orquestación ligera en el Edge, ecosistemas de integración (Home Assistant, Node-RED), el estándar W3C Web of Things (WoT) y protocolos de mensajería ligera (MQTT, CoAP).

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

- Despliegue y configuración de un entorno middleware/Edge (ej. broker MQTT y motor de flujos en una Raspberry Pi).
- Declaración formal de los dispositivos y servicios del proyecto siguiendo el estándar W3C Web of Things (WoT) Thing Description u otros.

Denominación del tema 4:

Sensibilidad al Contexto, Adaptación e Interacción Inteligente

Contenidos del tema 4:

- Concepto y dimensiones del contexto: adquisición, representación y modelado (ontologías, grafos y matrices de contexto).
- Mecanismos de adaptación y comportamiento: estereotipos de usuario, reglas ECA (*Event-Condition-Action*) y máquinas de estados.
- Interacción inteligente: procesamiento en el nodo mediante TinyML / Edge AI e interfaces multimodales (voz, gestos, interfaces adaptativas).

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

- Diseño e implementación de la lógica contextual basada (p.ej., reglas ECA) para reaccionar de forma proactiva ante cambios en el entorno.
- Elaboración del modelo formal del proyecto: Diagrama de Estados UML

(Statecharts) y definición de la Matriz de Contexto del sistema.

Denominación del tema 5:

Descubrimiento de Servicios e Interoperabilidad en Entornos Dinámicos

Contenidos del tema 5:

- Retos de la integración y el descubrimiento automático de servicios sin configuración (*Zero-Configuration*) en redes dinámicas.
- Protocolos y estándares de descubrimiento: mDNS / DNS-SD, Matter, CoAP/MQTT... emparejamiento y directorios de recursos/servicios.
- Patrones de diseño e interoperabilidad entre sistemas distribuidos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

- Configuración y comprobación del descubrimiento dinámico de servicios en red local (p.ej., mediante mDNS/Bonjour o registro en bróker).
- Elaboración de la especificación formal final: Diagrama de Secuencia UML del flujo completo de interacción.
- Integración, validación y presentación del Prototipo Funcional del proyecto.

Actividades formativas

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	11,5	4		1								6,5
2	14	4		3								7
3	17,5	3		4								10,5
4	16,5	2		4								10,5
5	9,5	1		3								5,5
Evaluación	6	1										5
Totales	75	15		15								45
		100% Presencialidad					% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.

- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) - O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) - S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).	- CAT: Clase asíncrona teórica. - CAP: Clase asíncrona práctica.
- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS). - TA: Trabajo autónomo del estudiante.	
Metodologías docentes	
1. Docencia basada en clases expositivas para la presentación de los contenidos de la asignatura. 2. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas en grupos bajo la dirección de un profesor. 3. Seguimiento síncrono del aprendizaje del estudiante. 4. Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante. 5. Metodologías centradas en el alumnado como el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) o en retos y Aprendizaje Cooperativo.	
Sistemas de evaluación	
1. Examen: pruebas objetivas, semi-objetivas, de desarrollo escrito u oral y resolución de problemas sobre los conocimientos adquiridos en la asignatura. Estos instrumentos de evaluación se realizarán de forma presencial en las instalaciones del centro. Antes del inicio de la prueba, el profesorado responsable verificará la identidad del estudiantado mediante documento oficial (DNI, pasaporte o documento equivalente). Este tipo de evaluación tendrá un peso del 35% sobre la nota final de la asignatura. 2. Evaluación de trabajos dirigidos y evidencias: corrección, y/o pruebas objetivas o semi-objetivas, de desarrollo escrito u oral, sobre las entregas de actividades y los trabajos realizados en los proyectos. Este tipo de evaluación tendrá un peso del 35% sobre la nota final de la asignatura.	
Bibliografía (básica y complementaria)	
Bibliografía Básica (Fundamentos y Libros de Texto) • Poslad, S. (2009). <i>Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions</i>. Wiley. (El libro de texto principal de la asignatura; cubre de forma integral dispositivos, middleware, contexto e interacción). • Weiser, M. (1991). <i>The Computer for the 21st Century</i>. Scientific American, 265(3), 94-104. (El artículo seminal imprescindible para el Tema 1). • Greenfield, A. (2006). <i>Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing</i>. New Riders. (Texto clave para la visión conceptual, de diseño e impacto de la computación ubicua). • Dey, A. K. (2001). <i>Understanding and Using Context</i>. Personal and Ubiquitous Computing, 5(1), 4-7. (Referencia fundamental para el	

modelado del contexto del Tema 4).

Bibliografía Complementaria (Redes, Arquitectura y Edge)

- Culler, D. E., & Mulder, H. (2004). *Smart Sensors to Network the World*. Scientific American, 290(6), 84-91. *(Excelente lectura complementaria para entender la evolución de las redes de sensores del Tema 2).*
- Satyanarayanan, M. (2017). *The Emergence of Edge Computing*. IEEE Computer, 50(1), 30-39. *(Base conceptual para la transición Cloud-to-Edge del Tema 3).*
- Ray, P. P. (2022). *An Introduction to Dew/Edge Computing and TinyML*. IEEE Access, 10, 87654-87670. *(Referencia actual para la interacción inteligente e IA en el dispositivo).*

Otros recursos y materiales docentes complementarios