PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA[1]

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código[2]	501298				
Denominación (español)	Dispositivos Ubicuos				
Denominación (inglés)	Ubiquitous devices				
Titulaciones[3]	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores				
Centro[4]	Escuela Politécnica				
Módulo	Optativa en Ingeniería de Computadores				
Materia	Sistemas Ubicuos				
Carácter	Presencial	ECTS	6	Semestre	7º
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Arturo Durán Domínguez		2 Edif Investigación		arduran@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores				
Departamento	Tecnologías de los Computadores y las Comunicaciones				
Profesor/a coordinador/a [5] (si hay más de uno)	Arturo Durán Domínguez				

Competencias / Resultados de aprendizaje [6]
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

[1] En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.
[2] Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.
[3] Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.
[4] Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.
[5] En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.
[6] **Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título**, especificando su código y la descripción:
- **Si la memoria del título NO HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, deberán especificarse las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual (después de las metodologías docentes)
- **Si la memoria del título YA HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje** (después del apartado "identificación y características generales de la asignatura), clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas. Para evitar duplicidades se eliminarán los mismos de la parte final de la ficha.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CFB05: Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CI11: 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.
Contenidos
La asignatura presentará los fundamentos de los dispositivos ubicuos. Mostrando las características y posibilidades de los mismos. Repasaremos las arquitecturas de los sistemas de control tradicionales, con sus sensores y actuadores. Introduciremos las nuevas motas y los smartphones que se están convirtiendo en la plataforma de computación ubicua por excelencia actualmente. Se presentarán los aspectos y tecnologías de las comunicaciones entre los dispositivos ubicuos, repasando los protocolos usados, así como los aspectos específicos de comunicación entre los dispositivos que forman estos sistemas y que vienen determinados por características como la dispersión, la dificultad para encontrar fuentes de suministro eléctrico permanente, entornos que dificultan la comunicación, etc.
Temario
Denominación del tema 1: Introducción a los Sistemas Ubicuos. **Contenidos del tema 1:** • Concepto de ubicuo. • Factores psicológicos. • Diseño de sistemas ubicuos (dispositivos ubicuos, redes ubicuas, características del software). • Ejemplos de sistemas ubicuos (ropa inteligente, entornos educativos, sistemas de compra automáticos).

Denominación del tema 2: Dispositivos Ubicuos en los Sistemas Ubicuos
Contenidos del tema 2:
• Propiedades de los sistemas ubicuos.
• Modelado de los sistemas ubicuos. Paradigma DEI y Taxonomía de los sistemas ubicuos.
• Dispositivos ubicuos o Smart Devices:
  ○ Características.
  ○ Tipos de dispositivos. Según Weiser y los "extendidos".
  ○ Evolución histórica.
  ○ Dispositivos ubicuos : movilidad, soporte de comunicaciones y acceso a servicios volátiles.
• Smart environments:
  ○ Tipología.

- Clasificaciones.
- Smart interactions:
  - Básicas.
  - Complejas.

Denominación del tema 3: Aspectos de la comunicación entre dispositivos.
Contenidos del tema 3:

- Comunicación cableada.
- Comunicación inalámbrica.
- Introducción IPv6.

Denominación del tema 4: Redes de sensores.
Contenidos del tema 4:

- Smart sensors.
- Información ubicua.
- Redes de sensores:
  - Características.
  - Roles.
  - Redes ad-hoc.
- Protocolos: dirección y rutado.
- Gestión redes de sensores.

Denominación del tema 5: Áreas de aplicación.
Contenidos del tema 5:

- Big data.
- Eficiencia energética.
- Monitorización.
- Open data.

Descripción prácticas

En las sesiones prácticas:

- Introduciremos las características del material con el que contamos en la asignatura.
- Haremos la configuración inicial de los dispositivos así cómo un repaso de su SO y realizaremos diversos ejemplos.
- Junto con algún montaje que requiera la conexión de sensores, monitorización y recopilación de valores.

Por grupos de alumnos, se encargaran de diseñar un sistema en el que usen los dispositivos y el material de la asignatura.

Material disponible

Actualmente disponemos de:

- 2 Arduino Yun (comunicaciones vía wifi, Ethernet y acceso vía USB y tarjeta SD)
- 1 Arduino uno
- 3 shields para montar interfaces Xbee para arduinos
- 3 interfaces Xbee s1 para arduinos
- Pantalla LCD.
- Sensores de temperatura y humedad.
- Diverso material necesario para los montajes: cables, leds, etc.
- Tarjeta de prototipado.
- 6 sensores presión barométrica, 6 sensores UV, 6 micrófonos, 6 sensores calidad aire.

- 7 motes autónomos con sensores luz, temperatura y humedad y compatibles con 802.15.4.
- 15 motes ESP8266 con módulo WIFI

Actividades formativas [7]

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	**Total**	**GG**	**CH**	**L**	**O**	**S**	**TP**	**EP**
1	19,35	3	0	0	5	0	0,35	11
2	37	9	0	0	4,5	0	0,5	22
3	32,4	6,5	0	0	6,25	0	0,65	19
4	35,5	6,5	0	0	7	0	1	22
5	21,75	4	0	0	4,25	0	0,5	13
Evaluación[8]	4	1	0	0	3	0	0	0
TOTAL	**150**	**30**	**0**	**0**	**30**	**0**	**3**	**87**

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
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).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes[6]

Clases teórico-prácticas en el aula, para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la materia; actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.

Sesiones de laboratorio, actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.

Tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.
Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma y en parejas. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

Resultados de aprendizaje[6]

- Posee los conocimientos sobre la tecnología de dispositivos ubicuos y sus posibilidades de aplicación.
- Es capaz de relacionar una serie de tecnologías que pueden hacer uso de

[7] Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante. Debe coincidir con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.
[8] Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

las posibilidades que ofrece el uso de este tipo de dispositivos.
- Tiene una visión general de los protocolos y sistemas operativos que pueden usarse en este tipo de dispositivos.
- Es capaz de determinar los elementos necesarios que tiene que emplear para construir sistemas complejos distribuidos que le permitan monitorizar y actuar sobre su entorno, así como integrarlos con sistemas de información atendiendo a criterios de privacidad, integridad.
- Conoce las normas básicas de comportamiento, en su actividad diaria como estudiante, puntualidad en la asistencia a clase, respeto al compañero, etc.
- Conoce las habilidades como empatía, comprensión y tolerancia.
- Reconoce los gestos de discriminación por razón de raza, sexo, etnia, religión y los rechaza.
- Comprende la necesidad de la discriminación positiva en la lucha por la igualdad de género.
- Aplica las habilidades sociales en todas las facetas de su vida académica

Sistemas de evaluación[6]

La evaluación de la asignatura consistirá en la valoración tanto de los conceptos teóricos como de los supuestos prácticos planteados. Esta evaluación se hará de forma continuada a lo largo del curso, pudiendo realizarse también mediante una evaluación global final.

Evaluación de contenidos teóricos. Consistirá en una prueba compuesta de preguntas relativas al contenido del programa teórico de la asignatura que se realizará al final del cuatrimestre. Y, dos trabajos sobre temas relativos a los conceptos teóricos de la asignatura, que se irán entregando durante el cuatrimestre.

El peso de estos trabajos en la nota de teoría será de 1/3.

Evaluación de supuestos prácticos. Consistirá en la evaluación de los supuestos prácticos propuestos en las sesiones prácticas de la asignatura y en la elaboración de un proyecto final que se entregará en tres parciales y del cual se hará una presentación. Para superar la parte práctica se exige una asistencia mínima al 80% de las clases prácticas.

La parte práctica constará de:

- la entrega de ejercicios semanales cuyo peso de la nota práctica será un 3/10.
- La entrega del proyecto dividido en entregas:
    - 1ª entrega 1/10
    - 2ª entrega 1/10
- Entrega final y presentación 5/10.

Evaluación final de la asignatura. La evaluación final de la asignatura consistirá en la suma ponderada de las evaluaciones teórico-prácticas. Para considerar la nota final es condición imprescindible haber superado ambas partes por separado (teoría y

prácticas), con una nota mínima de 5 sobre 10. La ponderación final se establece considerando 1/3 de la nota final para la parte teórica, y 2/3 de la nota final para la parte práctica. Se establece la posibilidad de compensar ambas partes a partir de una nota mayor o igual a 4, siempre y cuando la parte aprobada haya obtenido una calificación mayor o igual a 7.

Cada una de las partes de que consta el examen podrá aprobarse por separado y su nota se guardará a lo largo de las convocatorias dentro de un mismo curso académico, sólo si se obtiene una calificación mínima de 5 sobre 10.

Evaluación global: la modalidad de evaluación global consistirá en un examen único en el que se evaluará por una parte la teoría que compone el temario de la asignatura, y por otra los aspectos de construcción y programación de dispositivos que hemos ido viendo durante las sesiones de prácticas.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía:

- *The Computer for the Twenty-First Century", Mark Weiser, Scientific American, pp. 94-10, 1991.*
- *Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions. Stefan Poslad. Ed. Wiley. 2009.*
- *Smart Things: Ubiquitous Computing User Experience Design, Mike Kuniavsky, Ed. Elsevier 2010.*
- Mobility support in IPv6" D. Johnson and C. Perkins, editors, Internet draft, Internet Engineering Task Force, Mobile IP Working Group, *2008*.

Revistas:

- Pervasive Computing (IEEE).
- Personal and Ubiquitous Computing (Springer)

Recursos: Aula virtual de la asignatura, disponible en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Sitios web:

- **Arduino:** https://www.arduino.cc/
- **TinyOS:** http://www.tinyos.net/
- **Adafruit:** https://www.adafruit.com/