

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	534 - Máster Universitario en Ingeniería Informática
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Esta asignatura proporciona al alumno los conocimientos básicos de Sistemas Empotrados y Sistemas Ubicuos, que son la base para tecnologías tan importantes hoy en día como son las aplicaciones del "Internet de las cosas" (IoT), dispositivos "wearables" o aplicaciones en teléfonos móviles inteligentes.

Estos conocimientos son necesarios tanto para diseñar un nuevo sistema a partir de una especificación de requisitos como para desarrollar aplicaciones y servicios informáticos a partir de una plataforma ya existente. La asignatura tiene un enfoque práctico, ya que los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura se aplicarán a casos prácticos representativos. Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de manejar con soltura un sistema empotrado interconectado, tanto para desarrollar una aplicación como para verificar su funcionamiento, mejorar su rendimiento o garantizar los tiempos de respuesta. Además, deberá ser capaz de trabajar con sistemas empotrados distribuidos, sistemas ubicuos, y redes de sensores, siendo capaz de desarrollar aplicaciones inteligentes que recopilen, gestionen y procesen los datos obtenidos por los distintos componentes.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Conocimientos básicos de diseño con microprocesadores, programación y redes.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El crecimiento de los sistemas informáticos empotrados y ubicuos en los últimos años, está siendo espectacular con todo tipo de sistemas basados en microprocesadores a nuestro alrededor que controlan distintas funcionalidades, están interconectados e interaccionan con nosotros sin que nos demos cuenta. Esta asignatura pretende que el alumno entienda mejor estos sistemas, sea capaz de diseñar uno, e integrarlo con tecnologías relacionadas en la titulación como son Cloud Computing, Big Data, Intelligent Systems, etc.

#### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de clases, prácticas y exámenes, así como las fechas de entrega de trabajos de evaluación, se anunciará con suficiente antelación.

## **2.Resultados de aprendizaje**

### **2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El alumno deberá ser capaz de:**

1. Analizar, comparar y evaluar los microprocesadores e interfaces más extendidos en sistemas empotrados.
2. Conocer los sistemas operativos más utilizados en sistemas empotrados y tiempo real. Saber portar un sistema operativo a una nueva plataforma.
3. Conocer y saber manejar entornos de desarrollo para sistemas empotrados y de tiempo real.
4. Definir, evaluar y seleccionar los sensores y las redes más adecuados para construir un sistema ubicuo
5. Diseñar y construir sistemas empotrados, de tiempo real y ubicuos atendiendo a criterios de seguridad, fiabilidad, tolerancia a fallos y consumo de energía.

### **2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje**

El crecimiento de los sistemas empotrados conectados está siendo tan grande con la explosión del IoT que hay una clara demanda de profesionales informáticos capaces de trabajar con ellos. La demanda es muy amplia a todos los niveles, regional, nacional e internacional.

## **3.Objetivos y competencias**

### **3.1.Objetivos**

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Que el estudiante conozca los elementos básicos de un sistema empotrado, y sea capaz de elegir entre ellos.

Que entienda los diferentes mecanismos de interconexión de dispositivos y aplicaciones, sus protocolos y estándares, y sea capaz de elegir entre ellos.

Que conozca las herramientas de desarrollo y las características de los sistemas operativos.

Que sea capaz de aplicar estos conocimientos para construir sistemas empotrados y ubicuos reales, físicamente imbricados e inteligentes.

### **3.2.Competencias**

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conseguir adquirir las siguientes competencias básicas y generales:

## **62226 - Sistemas empotrados ubicuos**

CG-01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.

CG-02 - Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.

CG-03 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG-05 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

CG-08 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos

CG-11 - Capacidad para adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

CG-12 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG-13 - Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso

CG-14 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CG-15 - Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG-16 - Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG-17 - Capacidad para asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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 multidisciplinarios) relacionados con su área de

## 62226 - Sistemas empotrados ubicuos

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.

Conseguir adquirir las siguientes competencias específicas:

CTI-01 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

CTI-06 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

CTI-08 - Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.

## 4.Evaluación

### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

**Prácticas de laboratorio** presenciales con entregas periódicas, en las que se trabajarán algunos aspectos clave de la asignatura.[20%]. Resultados de aprendizaje: 3, y 5

**Proyecto.** Un proyecto en el que se pondrá en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura. [50%]. Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4 y 5

**Prueba escrita.** Prueba presencial abierta sobre casos prácticos propuestos por los profesores y el proyecto desarrollado por el alumno. [10%]. Resultados de aprendizaje: 3 y 5

**Presentaciones y debates de forma oral abierta** sobre casos prácticos propuestos por los profesores y el proyecto desarrollado por el alumno. [20%]. Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4 y 5

El estudiante que no opte por el procedimiento de evaluación descrito anteriormente, no supere dichas pruebas durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación tendrá derecho a realizar una prueba global que será programada

dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales se basan en:

1. **Clase presencial.** Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
2. **Laboratorio.** Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
3. **Tutoría.** Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
4. **Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante

Las actividades de enseñanza y aprendizaje no presenciales se basan en:

1. **Trabajos prácticos.** Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
2. **Estudio teórico.** Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que corresponden con 150 horas estimadas de trabajo del alumno distribuidas del siguiente modo:

- Actividades presenciales: 50 h (Clase magistral, Resolución de problemas y casos, Prácticas de laboratorio y Prácticas especiales)
- Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos: 45 h
- Tutela personalizada profesor-alumno: 5 h
- Estudio de teoría: 45 h
- Pruebas de evaluación: 5 h

#### 5.3. Programa

1. Introducción
2. Embedded Computing: Componentes, programación, tiempo, secuenciales, muestreados, concurrentes, cíclicos, interrupciones
3. IoT, Interconexión de redes de sensores. Networks, Protocols, Communications
4. Smartphones & Wearables
5. SEU & IoT Applications

#### 5.4. Planificación y calendario

La organización docente prevista de las sesiones presenciales es la siguiente:

- Clases magistrales y resolución de problemas y casos
- Prácticas de laboratorio

Los horarios de todas las clases y fechas de las sesiones de prácticas se anunciarán con suficiente antelación a través de las webs del centro y de la asignatura.

Los proyectos propuestos serán entregados al finalizar el cuatrimestre, en las fechas que se señalen.

## **5.5. Bibliografía y recursos recomendados**