

## **Máster en Ingeniería de Telecomunicación**

### **60945 - Redes de sensores electrónicos**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 5.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Alfredo Sanz Molina** [asmolina@unizar.es](mailto:asmolina@unizar.es)

- **Roberto José Casas Nebra** [rcasas@unizar.es](mailto:rcasas@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Teniendo en cuenta las titulaciones que dan acceso al máster, no es necesario ningún conocimiento previo adicional para cursar esta materia. Son necesarios conocimientos previos en sistemas electrónicos digitales y sistemas electrónicos con microprocesadores.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

A título orientativo:

- **Período de clases:** primer cuatrimestre (Otoño).
- **Clases teoría y problemas-casos:** cada semana hay programadas 2 horas de clases en el aula.
- **Sesiones prácticas:** el estudiante realizará 5 sesiones prácticas de 3 horas de laboratorio y entregará trabajos asociados a las mismas.
- **Entrega de trabajos:** se informará adecuadamente en clase de las fechas y condiciones de entrega.
- **Examen:** habrá un examen de 1<sup>a</sup> convocatoria y otro de 2<sup>a</sup> convocatoria en las fechas concretas que indique el centro.

---

## **Inicio**

---

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

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conocer los fundamentos de las redes de sensores de aplicación en los ambientes inteligentes.

**2:**

Conocer los principales estándares internacionales y protocolos utilizados en redes de sensores.

**3:**

Conocer las implicaciones energéticas asociadas a las redes de sensores.

**4:**

Continuar adquiriendo de manera autónoma nuevos conocimientos técnicos relacionados con las redes de sensores.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

"Redes de sensores electrónicos" es una asignatura que forma parte de la materia optativa del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación. Es una asignatura de 5 créditos ECTS que equivalen a 125 horas totales de trabajo del estudiante.

La asignatura forma al alumno en las técnicas de diseño electrónico de redes de sensores en el ámbito de la inteligencia ambiental. Se presentan los diferentes tipos de medios y protocolos empleados en estas aplicaciones así como las distintas estrategias de gestión inteligente de las redes. Se contemplan sistemas de comunicaciones con PLC y con RF de bajo consumo e inalámbricos con especial énfasis en el consumo energético de los nodos de las mencionadas redes.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en los fundamentos del diseño electrónico de redes de sensores, así como familiarizarse con el instrumental apropiado de laboratorio y algunas aplicaciones prácticas

1. Las redes de sensores, sus aplicaciones, relación con la inteligencia ambiental e Internet de las Cosas
2. Estándares internacionales y protocolos de redes de sensores.
3. Redes de inteligencia distribuida.
4. Diseño electrónico de nodos de sensores

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

Esta asignatura desarrolla los fundamentos del diseño electrónico de redes de sensores como un aspecto de gran importancia para implementar dispositivos electrónicos embebidos así como los fundamentos de las redes de sensores de aplicación en los ambientes inteligentes.

Estos conocimientos permitirán al estudiante el diseño y desarrollo de dispositivos electrónicos integrables en entornos inteligentes y capaces de monitorizar el entorno.

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

**1:**

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

**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 multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

**CB10.** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

**2:**  
**COMPETENCIAS GENERALES**

**CG1.** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

**CG12.** Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

**3:**  
**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

**CE12.** Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

**CE14.** Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

**CE15.** Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La utilidad de las redes de sensores se centra no solo en la capacidad de automatización y de adaptación del entorno, sino también en la mejora de aspectos relacionados con el consumo energético. En este aspecto es de gran importancia el conocimiento de las tecnologías utilizadas, y las emergentes, para implementar dispositivos electrónicos sensores y actuadores.

Los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones, deben permitir al estudiante desarrollar las competencias anteriormente expuestas, así como desempeñar adecuadamente una labor profesional en el mencionado ámbito.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:**  
**E1 Examen global con cuestiones teórico prácticas**

Se realizará a final del curso una prueba con cuestiones de tipo test en la que se incluirán cuestiones relativas tanto a los contenidos teóricos como a las prácticas realizadas.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **30%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

**2:**  
**E2 Asistencia y evaluación de las prácticas**

Se utilizarán las prácticas para iniciar y orientar al alumno en la realización del trabajo práctico. Se evaluará el trabajo realizado en las sesiones de laboratorio dentro del trabajo práctico. Además la asistencia se considera obligatoria por ser parte fundamental del aprendizaje.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **30%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

**3:** **E3 Valoración de los trabajos prácticos realizados**

Se propondrá una actividad de trabajo práctico en grupo para aplicar los diferentes conceptos y contenidos vistos en las clases teóricas. Este método de aprendizaje supone una aproximación a la actividad profesional y a un estilo de aprendizaje más autónomo, más eficiente y que permite al alumno la adquisición de aquellas competencias profesionales que serán más útiles en su práctica profesional.

El trabajo se realizará en grupos de alumnos. Se propondrá una especificación inicial del trabajo. Esta especificación se proporciona en un documento junto con un índice de capítulos que el grupo ha de completar. En la fase inicial, el grupo ha de decidir cómo realizarlo y el reparto de tareas. Esto se incluirá en el documento de trabajo y ha de ser aprobado por el profesor para continuar la realización. La entrega final incluirá;

- Presentación del prototipo.
- Exposición oral del trabajo realizado.
- Documento de trabajo final con una descripción completa del trabajo realizado, reparto de tareas, cálculos realizados, diario de trabajo y cuanta documentación se considere necesaria para documentar el trabajo.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **40%** de la calificación del estudiante en la asignatura

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de las redes de sensores en aplicaciones de inteligencia ambiental.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y diseños representativos con la participación de los estudiantes.
- Se realizarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos en las que se harán montajes con redes de sensores.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

**1:** **Actividades presenciales (1.8 ECTS, 45 horas)**

*A01 Clase magistral (ECTS, 30 horas)*

En esta actividad se expondrán los contenidos fundamentales de la materia y se realizarán un conjunto de problemas representativos. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Los materiales que se expondrán en las clases magistrales estarán a disposición de los alumnos a través del Anillo Digital Docente.

#### Programa de la asignatura y calendario de sesiones presenciales

- T1: Introducción a las redes de sensores
- T2: Diseño de nodos de sensores y actuadores de PLC
- T3: Estándares internacionales de redes de sensores PLC

- T4: Protocolos de comunicación RF
- T5: Redes de inteligencia distribuida
- T6: Diseño de nodos de RF, consideraciones energéticas.
- T7: Investigación en redes de sensores

#### *A03 Prácticas de laboratorio (ECTS, 15 horas)*

Las prácticas están estructuradas en 5 sesiones de 3 horas cada una. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos a en el Anillo Digital Docente.

#### **Programa de las sesiones de prácticas**

Como se ha comentado anteriormente, las prácticas se estructuran en 5 sesiones de 3 horas

## **2: Actividades no presenciales (3.2 ECTS, 80 horas)**

#### *A06 Trabajos docentes (50 horas)*

En esta actividad se realizarán los trabajos relacionados con las prácticas. Los trabajos se realizarán en grupos de dos personas.

#### *A07 Estudio (25 horas)*

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la realización de las prácticas, la preparación del examen y las tutorías.

#### *A08 Pruebas de evaluación (5 horas)*

La actividad de evaluación comprende la realización del examen y la revisión de las calificaciones del examen y de las prácticas.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web). El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**