



## Guía docente

# 300302 - ISECI - Instrumentación y Sistemas Electrónicos para Aplicaciones en Ciudades Inteligentes

Última modificación: 02/03/2016

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels  
**Unidad que imparte:** 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA DE AERONAVEGACIÓN (Plan 2010). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA DE AEROPUERTOS (Plan 2010). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2015

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACIDADES PREVIAS

Análisis de circuitos analógicos y digitales

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Específicas:

1. CE 14 TELECOM. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
2. CE 24 SIS. Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

#### Genéricas:

5. GESTIÓN DE PROYECTOS - Nivel 2: Definir los objetivos de un proyecto bien definido, de alcance reducido, y planificar su desarrollo, determinando los recursos necesarios, tareas a realizar, reparto de responsabilidades e integración. Utilizar adecuadamente herramientas de soporte a la gestión de proyectos.
7. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.

#### Transversales:

3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
6. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
8. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases expositivas, clases participativas, trabajo en grupo y aprendizaje basado en problemas y proyectos.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende continuar desarrollando competencias dentro del ámbito del acondicionamiento de señal analógica, los sistemas digitales y el procesamiento de señal y de la integridad de los sistemas completos. Se trata de poner las bases para conseguir que los estudiantes aprendan a diseñar sistemas de medición completos basados ??en microcontroladores usando las técnicas y los dispositivos más actuales.

Al acabar la asignatura, el/la estudiante/a debe ser capaz de:

- Conocer las arquitecturas de los sistemas electrónicos de medida y actuación para aplicaciones en ciudades y aeropuertos inteligentes.
- Conocer las alternativas más habituales para los sensores utilizados y diseñar las etapas de acondicionamiento de los mismos.
- Describir las arquitecturas de los sistemas electrónicos de medida y actuación para aplicaciones en ciudades y aeropuertos inteligentes.
- Identificar las alternativas más habituales por los sensores utilizados y diseñar las etapas de acondicionamiento de los mismos.
- Diseñar embedded systems sencillos usando herramientas EDA profesionales como PSoC Designer de Cypress o MPLAB de Microchip, programando las aplicaciones en lenguaje C.
- Usar plataformas de simulación y tarjetas de entrenamiento para programar los microcontroladores y verificar el funcionamiento definitivo de la aplicación.
- Comparar alternativas para el diseño de un mismo sistema electrónico y saber determinar y explicar las ventajas e inconvenientes de cada opción. Es decir, saber moverse por el estado actual de la tecnología digital para determinar cuáles son las mejores opciones tecnológicas para una aplicación (sencilla) determinada.
- Explicar las técnicas para optimizar aplicaciones para lograr bajo consumo

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	13,0	8.67
Horas actividades dirigidas	7,5	5.00
Horas grupo pequeño	13,0	8.67
Horas grupo grande	32,5	21.67
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### -Sensores

#### **Descripción:**

Esta primera parte de la asignatura pretende ampliar los conocimientos y competencias adquiridos por los estudiantes en las asignaturas de electrónica cursadas durante la carrera con el estudio de las etapas de medida y actuación de los sistemas electrónicos para aplicaciones en ciudades inteligentes. Por eso es empezará la asignatura con una búsqueda de las magnitudes que se quieren medir en estas aplicaciones de forma que puedan representar el punto de partida para presentar la arquitectura de los sistemas electrónicos a presentar con un enfoque de diseño.

#### **Objetivos específicos:**

Los temas que se tratarán serán:

1. Introducción a los sistemas electrónicos para aplicaciones en ciudades y aeropuertos inteligentes.
2. Arquitecturas de los sistemas de medida y actuación.
3. Sistemas sensores. Tipos y características.
4. Etapa frontal. Acondicionamiento de señal.
5. Consumo de los sistemas de acondicionamiento. Técnicas de reducción.
6. Ruido en los sistemas de medida. Técnicas de reducción.
7. Sistemas de actuación.

#### **Actividades vinculadas:**

Clases expositivas, problemas y controles

#### **Dedicación:** 35h

Grupo grande/Teoría: 15h

Aprendizaje autónomo: 20h



### -Microcontroladores y sistemas empotrados sencillos

#### **Descripción:**

La segunda parte de la asignatura pretende ampliar los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes en asignaturas anteriores.

Se proponen dos temas para poder avanzar en el diseño de aplicaciones de sistemas digitales empotrados sencillos que contengan módulos digitales, analógicos, de procesamiento de señal y de comunicación.

Las diversas familias de PICs de Microchip o de microcontroladores de Atmel, así como los PSoC (PSoC1, PSoC3 y PSoC5), son bastante complejas, como para pretender en una asignatura como ésta, dar simplemente una introducción y que, en todo caso, los estudiantes puedan por ejemplo a través del trabajo final de grado abarcar aplicaciones más avanzadas.

#### **Objetivos específicos:**

Tema 1: Aplicaciones con microcontroladores (4 semanas)

Este tema se plantea directamente como una continuación de los conocimientos adquiridos en CSD, preparando nuevos para ir descubriendo periféricos tales como: temporizadores, UART, I2C, USB, etc., y otros modos de funcionamiento para optimizar los diseños: modo sleep, modo bajo consumo, etc. Se usará el laboratorio virtual Proteus VSM para simular el funcionamiento de circuitos basados ??en las familias PIC16F / 18F de Microchip y la AVR de Atmel.

Tema 2: Sistemas integrados analógicos y digitales programables en chip: Programmable Systems on Chip (PSoC) (6 semanas)

En este tema, el aprendizaje se centrará sobre la familia de Cypress Programmable System on Chip (PSoC) ya que se trata de un sistema microcontrolador reconfigurable que incluye todo tipo de periféricos: analógicos, digitales, de procesamiento de señal y de comunicación. Cypress, además, dispone de una extensa web con documentos y apoyo de todo tipo para facilitar el aprendizaje autónomo de las herramientas y los dispositivos. Estos chips PSoC ofrecen un par de ventajas muy destacadas que los hacen especiales y muy adecuados en docencia para introducir avances sobre cómo se está orientando la tecnología electrónica:

- 1) Una configuración inicial del hardware antes de programar la aplicación (sistemas reconfigurables).
- 2) La utilización de módulos analógicos y de procesamiento de señales disponibles en el propio chip (sistemas empotrados en un solo chip), que en otros microcontroladores más convencionales implican la utilización de diversos componentes.

#### **Actividades vinculadas:**

Problemas de simulación y diseño (2 ejercicios por cada tema)

#### **Dedicación:** 45h

Grupo pequeño/Laboratorio: 20h

Aprendizaje autónomo: 25h

### (CAST) -Projecte integrador

#### **Dedicación:** 35h

Actividades dirigidas: 15h

Aprendizaje autónomo: 20h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la Infoweb de la asignatura.



## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Muchas de las actividades, a menos que se indique lo contrario, se realizarán en grupos de tres estudiantes.

Esencialmente, es obligatorio que cada ejercicio, control o cualquier otra tarea encargada tenga: planteamiento, desarrollo, solución y, en muchos casos, verificación de la solución (la mayoría de diseños se pueden y se deben simular con el software de laboratorio virtual y montar en placa de pruebas). Además, las tareas se deben entregar en el plazo establecido. En la página web de la asignatura o en Atenea se pueden encontrar ejemplos de ejercicios resueltos siguiendo este patrón.

Todos los miembros del grupo deben haber participado en la realización de las actividades y deben haber aprendido cualquier aspecto relacionado con el ejercicio que se firma. En cada ejercicio hay que explicar el plan de trabajo y exponer la valoración que hacen el grupo o los alumnos en particular.

Si un/a estudiante/a de un grupo no ha participado en la resolución de un ejercicio, debe notificarlo al / a la profesor/a para que se le pueda encargar otro trabajo personal de las mismas características.

Si un/a estudiante/a no puede seguir el plan de trabajo establecido, debe comunicarlo al / a la profesor/a para que organice un itinerario alternativo que también conlleve la misma dedicación.

Para realizar cualquier actividad, exceptuando los controles individuales, se puede usar cualquier material: notas de clase, problemas de años anteriores, Internet, PC, calculadoras, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Pallás Areny, R.; Webster, J.G. Sensors and signal conditioning. 2nd ed. New York: Ed. John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471332321.
- Reese, Robert B. Microprocessors: from assembly language to C using the PIC18Fxx2. Massachusetts: Ed. Da Vinci Engineering Press, 2005. ISBN 1584503785.
- Ashby, Robert. Designer's guide to the Cypress PSoC. Boston: Ed. Elsevier Newnes, 2005. ISBN 9780750677806.

### Complementaria:

- Barnett, R.; Cox, S. Embedded C programming and the microchip PIC. New York: Ed. Thomson Delmar Learning, 2004. ISBN 1401837484.
- Ganssle, Jack G. The Art of designing embedded systems. Boston: Ed. Newnes, cop. 2000. ISBN 0750698691.
- Li, Q.; Yao, C. Real-Time concepts for embedded systems. San Francisco: Ed. CMPBooks, 2003. ISBN 9781578201242.
- Ganssle, Jack G. The art of designing embedded systems. 2nd ed. Amsterdam: Ed. Elsevier, 2008. ISBN 9780750686440.

## RECURSOS

---

### Enlace web:

- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.
- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.
- Webs dels fabricants amb molts recursos: manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, semanaris web, etc.
- Pàgina web de les assignatures de sistemes digitals de l'EETAC amb continguts docents i exemples de recuross per al seguiment del curs.