



Guía docente

330450 - SCE - Sistemas de Control Embebidos

Última modificación: 11/06/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Víctor Barcons Xixons

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. La capacidad de especificar, analizar, diseñar, evaluar y documentar sistemas basados en microcomputadores, así como sus alternativas de implementación para formar un sistema de control empotrado.
2. La capacidad de utilizar las herramientas y los lenguajes de programación de los microcomputadores.
3. El conocimiento y la capacidad de utilizar las herramientas y la instrumentación existentes para el análisis, el diseño, el desarrollo y la verificación de sistemas electrónicos, informáticos y de comunicaciones.

Transversales:

6. 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.
7. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
5. 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de actividades presenciales consistentes en 3 horas semanales de clase y 2 horas quincenales de prácticas de laboratorio. El estudiante realiza el aprendizaje mediante diversos mecanismos. En las clases magistrales y participativas se presentan los contenidos de la asignatura y se facilita la interacción entre estudiantes y profesor. También se proponen actividades de trabajo personal individual / en grupo que han de contribuir a la comprensión de la materia.

En las clases de laboratorio los estudiantes realizan un trabajo previo que ayuda a poner en contexto el trabajo que se pretende desarrollar en el laboratorio. La actividad de laboratorio propiamente dicha se desarrolla en grupos de dos estudiantes y permite experimentar con ciertos aspectos desarrollados en la asignatura. La redacción de la memoria y la interacción con el profesor en el laboratorio permite trabajar la capacidad de comunicación oral y escrita.

De forma habitual se utiliza documentación técnica en inglés de los circuitos electrónicos digitales contribuyendo al aprendizaje de este idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al terminar la asignatura de Sistemas de Control Embebidos del estudiante:

- Conocerá los fundamentos de los Microcontroladores y los sistemas empotrados y podrá analizar y diseñar aplicaciones utilizando placas de desarrollo basadas.
- Podrá redactar memorias técnicas sencillas y presentarlas oralmente.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

Descripción:

En este tema se presentan los conceptos básicos de los microcontroladores y los sistemas empotrados y sus aplicaciones.

Actividades vinculadas:

Todas.

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

2. ARQUITECTURA DE UN SISTEMA EMPOTRADO

Descripción:

En este tema se presenta la estructura de un sistema empotrado y de una familia de microcontroladores comercial: CPU, ALU, unidad de control, registros, buses, memorias y periféricos.

Actividades vinculadas:

Todas.

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 22h

3. PROGRAMACIÓN DE UN MICROCONTROLADOR

Descripción:

En este tema se describe el conjunto de instrucciones en lenguaje de bajo nivel, se distinguen los diferentes tipo de instrucciones y los modos de direccionamiento empleados.

Se describen las técnicas de transferencia de datos por encuesta y por interrupción.

Se describe la implementación de los esquemas básicos de programación: condicional, iteraciones y subrutinas, y diferentes aplicaciones.

Se describen las herramientas de desarrollo de los microcontroladores: compilador, simulador, depurador, IDE y emulador.

Actividades vinculadas:

Todas.

Dedicación: 84h

Grupo grande/Teoría: 22h

Grupo mediano/Prácticas: 12h

Aprendizaje autónomo: 50h



4. DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EMPOTRADOS BASADOS EN MICROCONTROLADOR

Descripción:

En este tema se presentan los aspectos a considerar para diseñar controladores para sistemas empotrados para funcionar en tiempo real.

Actividades vinculadas:

Todas.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h

ACTIVIDADES

1. CLASE EXPOSITIVA Y DE PROBLEMAS

Descripción:

En las clases se desarrollarán los aspectos teóricos de la asignatura. Estas permitirán la interacción entre el estudiante y el profesor

Objetivos específicos:

- Conocer y recordar los elementos de un microcontrolador.
- Conocer y saber utilizar las instrucciones de un microcontrolador.
- Conocer y recordar los diferentes modos de direccionamiento y las técnicas de transferencia de datos.
- Conocer y saber utilizar las herramientas de desarrollo de los sistemas microcontroladores.
- Conocer y recordar los diferentes tipos de memoria.
- Combinar dispositivos de memoria para implementar sistemas de memoria.

Material:

Material docente publicado

Bibliografía recomendada

Dedicación: 41h

Grupo grande/Teoría: 41h



2. CLASE DE LABORATORIO

Descripción:

Las prácticas que se realizarán en el laboratorio serán de dos horas quincenales, en grupos de dos personas. El alumno dispondrá del enunciado de la práctica que deberá colgado en Atenea. Al laboratorio se dispondrá de un ordenador equipado con el software necesario para programar microcontroladores. Asimismo se dispondrá del hardware necesario para poder experimentar sobre dispositivos comerciales. El profesor hará un seguimiento particular de la evolución del alumnado. A la finalización de cada práctica cada grupo entregará un fichero donde se explicará el trabajo realizado y los conocimientos adquiridos.

Objetivos específicos:

- Implementar el laboratorio programas para sistemas microcontroladores.
- Validar el funcionamiento de los programas.
- Redactar y presentar documentos reflejando el proceso de diseño y de validación de las soluciones aportadas.

Material:

Equipos electrónicos, placa de desarrollo, dispositivos digitales, ordenador con software adecuado. Enunciado de la práctica e información de apoyo para la realización del trabajo.

Entregable:

Antes de la realización de la práctica los estudiantes entregarán el estudio previo individual correspondiente a la práctica a realizar.

Durante la sesión se valorará la consecución de los objetivos de cada sesión de laboratorio teniendo en cuenta el grado de comprensión del trabajo demostrado por cada estudiante.

Al final de sesión cada grupo de trabajo elaborará un informe final que refleje las principales características del trabajo realidad. La calificación obtenida en estas actividades configura la variable LAB.

Dedicación: 45h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

3. TRABAJO INDIVIDUAL

Descripción:

En este trabajo individual se diseñará un controlador en tiempo real para un sistema empotrado basado en microcontrolador.

Objetivos específicos:

Todos los de la asignatura

Material:

Enunciado de las actividades colgadas en el espacio de la asignatura en el campus virtual.

Búsquedas en Internet.

Bibliografía.

Entregable:

Informe.

La calificación obtenida en este trabajo configura la variable TRE.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 30h



4. PRUEBAS ESCRITAS INDIVIDUALES

Descripción:

Durante el curso se realizarán dos pruebas de control individual (variables CON1 y CON2).
Finalizado el curso se realizará una prueba final donde se pueden recuperar las evaluaciones CON1 y/o CON2.

Material:

Calculadora científica.

Dedicación: 34h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo grande/Teoría: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Prácticas de laboratorio (LAB): 30%

Prueba escrita de evaluación individual (CON1): 30%

Prueba escrita de evaluación individual (CON2): 30%

Trabajo individual (TRE): 10%

Acabado el curso se realizará una prueba final donde se pueden recuperar las evaluaciones de las pruebas escritas individuales CON1 y/o CON2.

Para calcular la calificación de la asignatura se considerarán las notas máximas entre CON1, CON2 y las de la prueba final.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades no realizadas no obtienen ninguna calificación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Manuals de referència i Notes d'aplicació del fabricant (en anglès).

- Noergaard, Tammy. Embedded systems architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers [en línea]. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier/Newnes, 2013 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750677929/embedded-systems-architecture>. ISBN 9780123821966.

- Mazidi, Muhammad Ali; Naimi, Sarmad; Naimi, Sepehr. The AVR microcontroller and embedded systems: using Assembly and C [en línea]. 2nd ed. Mazidi & Naimi, 2017 [Consulta: 31/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5174828>. ISBN 9780997925968.