

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	TECNOLOGIA ELECTRONICA		
Materia	TECNOLOGIA ELECTRONICA		
Módulo	TECNOLOGIAS INDUSTRIALES		
Titulación	TECNOLOGIAS INDUSTRIALES		
Plan	511	Código	53304
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	MASTER	Curso	
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	FRANCISCO JOSE DE ANDRES RODRIGUEZ-TRELLES MARIA ISABEL DEL VALLE GONZALEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Francisco José de Andrés Rodríguez-Trelles María Isabel del Valle González	fratre@eii.uva.es isaval@eii.uva.es	
Departamento	TECNOLOGIA ELECTRONICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

“Tecnología Electrónica” es una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Master en Ingeniería Industrial. Se trata de un módulo obligatorio para algunos de los itinerarios de “Tecnologías Industriales” junto con el resto de materias de carácter tecnológico.

1.2 Relación con otras materias

Los alumnos que cursen esta asignatura habrán cursado la asignatura “Fundamentos de Electrónica”, en la que habrán adquirido conocimientos básicos de electrónica digital y de electrónica analógica.

1.3 Prerrequisitos

No existen.





2. Competencias

2.1 Generales

- CG1** Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico
- CG3** Capacidad de expresión oral.
- CG4** Capacidad de expresión escrita.

2.2 Específicas

- CE7** Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.





3. Objetivos

Conocer las alternativas modernas en la implantación de sistemas digitales.

Aprender a utilizar herramientas modernas de descripción, simulación y síntesis de sistemas digitales.

Aprender a analizar la capacidad, características y prestaciones de dispositivos lógicos reconfigurables.

Aprender a implantar sistemas digitales en circuitos lógicos reconfigurables, de forma eficiente, seleccionando los dispositivos adecuados.

Determinar los parámetros que caracterizan el comportamiento de un sistema electrónico de medida.

Analizar las características de algunos de los sensores más utilizados en la industria y evaluar su alcance en aplicaciones prácticas, seleccionando los elementos más adecuados a las necesidades concretas de medida.

Diseñar los circuitos de acondicionamiento más adecuados a cada tipo de sensor y aplicación.



**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: DISEÑO ELECTRÓNICO**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

Actualmente, la implantación de sistemas digitales complejos se puede realizar mediante dispositivos lógicos reconfigurables, sistemas basados en microprocesador y circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). En este bloque temático se complementa la formación en electrónica digital de los alumnos, se introducen las alternativas de diseño y se desarrolla la alternativa basada en dispositivos lógicos reconfigurables.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las alternativas en la implantación de sistemas digitales. Comprender el funcionamiento y aprender a diseñar circuitos secuenciales. Aprender técnicas modernas de diseño basadas en lenguajes de descripción de hardware. Aprender a interpretar la arquitectura y capacidad de los dispositivos lógicos reconfigurables. Aprender a implantar sistemas en dispositivos lógicos reconfigurables.

c. Contenidos

Alternativas en el diseño e implantación de sistemas digitales. Lógica registrada y máquinas de estados finitos. Lenguajes de descripción de hardware. Arquitecturas de dispositivos lógicos reconfigurables. Dispositivos tipo FPGA. Casos prácticos de diseño.

d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/Lección magistral	Clase Aula
Resolución de ejercicios y problemas	Clase Aula
Aprendizaje mediante experiencias	Prácticas de laboratorio en grupos reducidos.

**e. Plan de trabajo**

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción y conocimientos generales.	1			
2	Complementos de electrónica digital.	3	2		
3	Circuitos integrados de aplicación específica	2			
4	Lenguajes de descripción de hardware	4	2		2
5	Dispositivos FPGA	5	3		4
TOTAL		15	7		6

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Teoría (h)	Aula (h)	Seminario (h)	Laboratorio (h)
1	Introducción. Estructuras básicas.	1			
2	Códigos y circuitos aritméticos.	1	1		
3	Circuitos secuenciales (I)	1			
4	Circuitos secuenciales (II)	1	1		
5	Tecnología de proceso CMOS.	1			
6	Alternativas en la implantación ASIC.	1			
7	Lenguajes de descripción de hardware.	1	1		
8	VHDL (I)	1			
9	VHDL (II)	1	1		
10	VHDL(III)	1			
11	Arquitectura de dispositivos reconfigurables.	1			2
12	Dispositivos FPGA (I)	1	1		2
13	Dispositivos FPGA (II)	1			2
14	Dispositivos FPGA (III)	1	1		
15	Recapitulación y perspectivas	1	1		
TOTAL		15	7		6



f. Evaluación

Ver la tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación, apartado 7.

g. Bibliografía básica

Daniel D. Gajski. "Principios de Diseño Digital". Ed. Prentice Hall.

Enrique Mandado. "Dispositivos Lógicos Programables y sus Aplicaciones". Ed. Thomson.

Serafín Alonso. "Diseño de Sistemas Digitales con VHDL". Ed. Thomson.

www.latticesemi.com

h. Bibliografía complementaria

K.C. Chang. "Digital Design and Modeling with VHDL and Synthesis". IEEE Computer Society.

i. Recursos necesarios

Como sw de diseño de emplea Lattice Diamond, del fabricante de dispositivos Lattice. El sw incluye herramientas de edición de esquemas, edición en lenguajes de descripción de hw, simulación digital, síntesis lógica, generador de bloques parametrizables y programador de dispositivos. Los alumnos pueden disponer del sw, de forma gratuita, descargándolo de la página del fabricante.

La implantación de los diseños se hace sobre una placa de prototipos (breakout board) que incorpora un dispositivo MACHXO2-1200ZE, a la que se han añadido elementos de entrada/salida para facilitar la comunicación con el exterior. La configuración se realiza desde el ordenador de prácticas, mediante una conexión USB.

j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
DISEÑO DIGITAL	3	Semanas 1 a 15 del segundo cuatrimestre

**Bloque 2: INSTRUMENTACION ELECTRONICA**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

La instrumentación es la técnica de medida, entendiéndose como tal, la determinación del valor de una propiedad física o magnitud por comparación con un estándar. La instrumentación electrónica se ocupa del diseño, la construcción y la aplicación de los sistemas de medida basados en dispositivos electrónicos.

En este bloque temático se estudia la estructura de los sistemas de medida, la selección de los diferentes tipos de sensores y transductores y el diseño de los circuitos de acondicionamiento de las señales proporcionadas por los sensores y se diseña el hardware de un sistema de adquisición de datos digital.

Este bloque temático contribuye de manera fundamental a desarrollar la competencia específica CE7: "capacidad para diseñar sistemas de instrumentación industrial" del plan de estudios, dado su carácter de asignatura obligatoria.

b. Objetivos de aprendizaje

Comprender el proceso de medida de magnitudes físicas con medios electrónicos, identificando los elementos que intervienen y los parámetros asociados. Conocer los principios físicos de funcionamiento de los sensores más utilizados en la industria y las principales características a considerar en su aplicación a sistemas de medida. Interpretar la documentación técnica relacionada con los dispositivos empleados en los sistemas de medida. Diseñar los circuitos de acondicionamiento de señal más adecuados a cada aplicación. Conocer la estructura y diseñar el hardware de un sistema de adquisición de datos en función de las prestaciones requeridas y comprender los fundamentos de la conversión analógica/digital.

c. Contenidos

Introducción a la instrumentación y a los sistemas electrónicos de medida: componentes y funciones de un sistema electrónico de medida y clasificación. Aspectos fundamentales de los transductores: concepto de transductor, clasificación, características estáticas y dinámicas y factores a considerar en la elección de un transductor. Sensores resistivos: potenciómetros, galgas extensométricas, RTD, termistores, otros sensores resistivos. Acondicionamiento de señal para sensores resistivos: medida de resistencias, división de tensión, puente de Wheatstone y amplificadores de instrumentación. Sistemas digitales de adquisición de datos: concepto y arquitectura básica de un microcontrolador, conversión analógica/digital.

d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/Lección magistral	Clase Aula
Resolución de ejercicios y problemas	Clase Aula
Aprendizaje mediante experiencias	Prácticas de laboratorio en grupos reducidos.

**e. Plan de trabajo**

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción a la instrumentación y a los sistemas de medida	3			
2	Aspectos fundamentales de los transductores	4	3		
3	Sensores resistivos y acondicionamiento de señal	4	4		
4	Sistemas digitales de adquisición de datos	4			6
TOTAL		15	7		6

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Teoría (h)	Aula (h)	Seminario (h)	Laboratorio (h)
1	Introducción a los sistemas de medida	1			
2	Componentes y funciones de un sistema de medida	1			
3	Clasificación de los sistemas de medida	1			
4	Concepto de transductor	1			
5	Clasificación de los transductores	1	1		
6	Características estáticas y dinámicas	1	1		
7	Factores a considerar en la elección de un transductor	1	1		
8	Sensores resistivos (I)	1			
9	Sensores resistivos (II)	1			
10	Acondicionamiento para sensores resistivos (I)	1	2		
11	Acondicionamiento para sensores resistivos (II)	1	2		
12	Introducción a los sistemas digitales de adquisición de datos	1			2
13	Arquitectura de los SAD	1	1		2
14	Concepto y tipos de microcontrolador	1			
15	Conversión Analógica/Digital: muestreo y retención. Cuantificación. Codificación.	1			2
TOTAL		15	7		6

f. Evaluación

Ver la tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación, apartado 7.



g. Bibliografía básica

- Miguel A. Pérez, Juan C. Alvarez, Juan C. Campo, Francisco J. Ferrero y Gustavo J. Grillo, "Instrumentación Electrónica". Ed. Thomson.
- Ramón Pallás, "Sensores y acondicionadores de señal", Ed. Marcombo.
- Antonio Manuel, Jordi Prat, Rafael R. Ramos, Francesc J. Sánchez, "Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas", Ed. Paraninfo.

h. Bibliografía complementaria

- Ramón Pallás, "Adquisición y distribución de señales". Ed. Marcombo
- Alberto M. Fernández. "Instrumentación Electrónica: Transductores, acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos". Departamento de Publicaciones de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Madrid.
- Alberto M. Fernández. "Transductores y Acondicionadores de señal". Departamento de Publicaciones de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Madrid.
- Harry H. Norton. "Sensores y analizadores". Ed. Gustavo Gili S.A.

i. Recursos necesarios

Como sw se emplea IDE de desarrollo MikroC Pro for PIC, del fabricante Mikroelektronika. Este entorno de desarrollo incluye el editor de código fuente, compilador de MikroC y programador de los microcontroladores PIC.

La ejecución del código se realiza sobre la tarjeta de desarrollo Easy PIC Pro v7, que incorpora un microcontrolador PIC18F46K22 así como diversos dispositivos de entrada/salida. Dicha tarjeta se conecta a un ordenador PC, mediante conexión USB.

j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
INSTRUMENTACION ELECTRONICA	3	Semanas 1 a 15 del segundo cuatrimestre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo/Lección magistral	Clase Aula
Resolución de ejercicios y problemas	Clase Aula
Aprendizaje mediante experiencias	Prácticas de laboratorio en grupos reducidos.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de teoría.	30	Trabajo individual.	65
Clases de problemas en aula.	15	Trabajo en grupo.	25
Clases prácticas de laboratorio.	15		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Laboratorio	25%	Actividad del alumno en la realización de las prácticas. Informes de prácticas. Es imprescindible la asistencia a las sesiones de prácticas programadas, durante el periodo lectivo, para aprobar la asignatura.
Exámenes	75%	Examen global de cada uno de los bloques, que puede incluir teoría, problemas y cuestiones. Para aprobar la asignatura, es preciso obtener una calificación mínima de 4/10, en cada uno de los bloques.

Los dos bloques temáticos se evaluarán de forma individual, debiendo aprobar los dos para superar la asignatura.

8. Consideraciones finales