



**ELECTRÓNICA DIGITAL Y MICROPROCESADORES  
GUÍA DOCENTE CURSO 2019-20**

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			<b>805G</b>
<b>Asignatura:</b>	Electrónica digital y microprocesadores			<b>643</b>
<b>Materia:</b>	Electrónica			
<b>Módulo:</b>	Formación obligatoria en tecnología electrónica industrial			
<b>Modalidad de enseñanza de la titulación:</b>	Presencial	<b>Carácter:</b>	Obligatoria	
<b>Curso:</b>	3	<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Duración:</b> Semestral (Primer Semestre)
<b>Horas presenciales:</b>	60,00		<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b>	90,00
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español			
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés, Español			

**DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA**

INGENIERÍA ELÉCTRICA				<b>R109</b>
<b>Dirección:</b>	C/ San José de Calasanz, 31		<b>Código postal:</b>	26004
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja	
<b>Teléfono:</b>	941299477	<b>Fax:</b>	941299478	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:dpto.die@unirioja.es">dpto.die@unirioja.es</a>

**PROFESORADO PREVISTO**

<b>Profesor:</b>	Rodríguez González, Carlos Alberto		<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299470	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:carlos.rodriguez@unirioja.es">carlos.rodriguez@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	319	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO DEPARTAMENTAL
<b>Tutorías:</b>	Consultar		

**DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS**

- Fundamentos de Electrónica Digital y Microprocesadores.
- Dispositivos y circuitos empleados en la Electrónica Digital y Microprocesadores.
- Estudio de bloques y sistemas empleados en Electrónica Digital.
- Diseño y desarrollo de aplicaciones de Electrónica Digital en el entorno industrial.

**REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA**

**Recomendados para poder superar la asignatura.**

Tener conocimientos de las siguientes materias:

(494) Sistemas Electrónicos

Los conocimientos más básicos en la electrónica digital tales como:

Sistemas y códigos de numeración, algebra de Boole y funciones binarias y su simplificación, sistemas combinacionales como el decodificador y el multiplexor y sistemas secuenciales básicos, contadores y diseño elemental de máquinas de estado.

Todos estos conceptos son necesarios para una programación de la asignatura en los tiempos señalados y con un carácter más profundo y de tipo programable.

(641) Electrónica Analógica

Para reconocer la tecnología de los sistemas digitales se precisa: Transistores bipolares, transistores FET y circuitos con varios transistores, principalmente enfocados a las tecnologías usadas en sistemas digitales, tales como colector o drenador abierto, etapas de salida y de entrada, consumos, interconexión de familias lógicas.

**CONTEXTO**

Sobre la base de los conocimientos básicos adquiridos en la asignatura de Sistemas Electrónicos, esta asignatura tiene como objetivo dotar al alumno de capacidad en la gestión y realización de proyectos de diseño de sistemas digitales basados en lógica programable. La asignatura presenta dos amplios temas.

El primer tema cubre el diseño de sistemas digitales incluyendo su desarrollo mediante lenguajes de descripción de hardware (HDL), siendo el objetivo final del tema, la realización de un proyecto real implementado sobre un dispositivo lógico programable FPGA.

El segundo tema trata de dotar al alumno de capacidades en el ámbito de diseño mediante microcontroladores. El objetivo de este tema es que el alumno sea capaz de desarrollar al final del tema una aplicación real basada en un microcontrolador. El contenido del tema trata de conducir al alumno desde el hardware al software que es preciso conocer para el diseño de sistemas microcontroladores.

Durante la asignatura, el alumno deberá analizar y sintetizar varias aplicaciones para resolver problemas planteados, aportar ideas, tomar decisiones y trabajar en equipo para generar resultados que serán expuestos desarrollando así, su capacidad de comunicación.

Esta asignatura parte de los conceptos básicos vistos en la asignatura "Sistemas Electrónicos" de segundo curso.

Esta asignatura es básica y da un soporte necesario para realizar las aplicaciones digitales en cualquiera de las asignaturas que posteriormente debe cursar el alumno.

## **COMPETENCIAS**

### **Competencias generales**

- O3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- G4. Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G5. Comprensión de textos escritos en una segunda lengua relacionados con la propia especialidad.
- G6. Habilidades informáticas básicas.
- G8. Capacidad de aprendizaje.
- G11. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- G12. Capacidad para generar nuevas ideas.
- G13. Resolución de problemas.
- G14. Toma de decisiones.
- G15. Trabajo en equipo.
- G19. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

### **Competencias específicas**

- E2. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
- E5. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
- E6. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

El alumno

- R1. Conocerá y será capaz de explicar los fundamentos tecnológicos y el manejo de los dispositivos empleados en electrónica analógica, digital y de potencia.
- R2. Será capaz de simular circuitos electrónicos utilizando los modelos de los dispositivos y bloques operativos.
- R3. Será capaz de realizar montaje de circuitos electrónicos y comprobar su funcionamiento.
- R4. Será capaz de seleccionar con criterio los dispositivos y módulos empleados en electrónica analógica, digital y de potencia, así como instrumentación electrónica.
- R5. Será capaz de manejar con soltura instrumental y equipamiento propio de laboratorios de electrónica.
- R6. Será capaz de diseñar etapas de electrónica analógica, digital y de potencia en aplicaciones industriales.

## **TEMARIO**

Tema1.- Electrónica digital.

- 1.1.- Introducción y repaso a los conceptos impartidos en la asignatura "Sistemas electrónicos".
- 1.2.- Códigos digitales. Detección y corrección de errores.
- 1.3.- Diseño de sistemas digitales combinacionales. Simplificación de funciones y fenómenos aleatorios.  
Diseño mediante HDL.
- 1.4.- Diseño de sistemas digitales combinacionales. Bloques funcionales combinacionales. Diseño mediante HDL.
- 1.5.- Diseño de sistemas digitales secuenciales. Introducción al diseño de sistemas secuenciales. Elementos biestables.  
Diseño mediante HDL.
- 1.6.- Diseño de sistemas digitales secuenciales síncronos. Diseño mediante HDL.

Sesiones de prácticas Tema 1: Durante las sesiones de prácticas, se analizará el entorno de desarrollo de aplicaciones, para seguir con aplicaciones esenciales que el alumno deberá buscar y analizar. Posteriormente sintetizará otras aplicaciones que le obligarán a buscar documentación, desarrollar nuevas ideas y asentar los conceptos teóricos y finalmente obtener resultados. Todo ello, siguiendo la planificación teórica, con un inicio sobre sistemas combinacionales y posterior y principalmente con sistemas secuenciales. Finalmente los alumnos, en trabajo en grupo, deberán realizar un pequeño proyecto desarrollado en una FPGA, que deberán presentar oralmente y que hace que el alumno sea consciente de su capacidad para desarrollar sistemas digitales de cierta complejidad, basados en dispositivos lógicos programables tipo FPGA.

Tema 2.- Microcontroladores.

- 2.1.- Memorias mediante semiconductor. Tipos. Especificaciones. Diseño mediante HDL.
- 2.2.- Estructura básica de un microprocesador. Arquitectura de un microcontrolador.

- 2.3.- Programación. Ejemplos y herramientas.
- 2.4.- Las interrupciones.
- 2.5.- Periféricos. Puertos paralelo. Ejemplos de programación
- 2.6.- Periféricos. Temporizadores. Ejemplos de uso y programación.
- 2.7.- Comunicaciones serie. UART integrada. Ejemplos de comunicaciones.
- 2.8.- Interfaces. Pantalla LCD y teclados. Ejemplos de programación.

Sesiones de prácticas Tema 2: Durante las sesiones de prácticas, se analizará el entorno de desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores, para seguir con aplicaciones básicas que el alumno deberá analizar. Posteriormente sintetizará otras aplicaciones que le obligarán a buscar documentación, desarrollar nuevas ideas y asentar los conceptos teóricos y finalmente obtener resultados. Todo ello, siguiendo la planificación teórica, con un inicio en la programación en ensamblador y uso de las herramientas de desarrollo que permitan al alumno comprender y visualizar perfectamente el funcionamiento interno de un microcontrolador. En las siguientes prácticas el alumno sintetizará ejemplos sobre pequeñas aplicaciones relacionadas con los temas impartidos según el programa (manejo de interrupciones, uso de periféricos como puertos I/O, temporizadores, comunicaciones, interfaces). Finalmente los alumnos, en modalidad de trabajo en grupo, deberán realizar un pequeño proyecto basado en microcontrolador, que deberán llevar a cabo y presentar oralmente y que hace que el alumno sea consciente de su capacidad para desarrollar sistemas basados en microcontrolador con especificaciones que presentan un reto en su desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Microcontroladores MCS-51 y MCS-251 / José Matas Alcalá, Rafael Ramón Ramos Lara. Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2001 <b>Absys Biba</b>
Básica	Roth, Charles H."Fundamentos de diseño lógico". Thomson / Paraninfo, [2004] <b>Absys Biba</b>
Básica	Wakerly, John F. "Diseño digital : principios y prácticas" 3ªed. Pearson Educación, [2001] <b>Absys Biba</b>
Básica	Digital design : with a introduction to the Verilog HDL <b>Absys Biba</b>
Complementaria	Bates, Martin, "PIC microcontrollers : an introduction to microelectronics" 3rd ed. Elsevier [2011]
Complementaria	Ibrahim, Dogan. Advanced PIC Microcontroller Projects in C. From USB to RTOS with the PIC 18F Series. Newnes, 2008. <b>Absys Biba</b>
Complementaria	C and the 8051 (4th Edition) : Thomas W Schultz

## Recursos en Internet

Página propia de la asignatura

<https://unirioja.blackboard.com/>

Portal con tutoriales, software y revistas técnicas centrado en el lenguaje Verilog.

<http://www.verilog.net/>

Tutorial online sobre el lenguaje VHDL

<http://www.vhdl-online.de>

Página de importante fabricante de dispositivos lógicos programables con excelentes recursos, información y herramientas de desarrollo.

<http://www.xilinx.com/>

Página dedicada a la familia de microcontroladores MCS51 con interesantes tutoriales y ejemplos

<http://www.8052.com/>

Enlace a la página de uno de los principales fabricantes de herramientas de desarrollo para microcontroladores.

<http://www.keil.com/>

Página de importante fabricante de dispositivos lógicos programables con excelentes recursos, información y herramientas de desarrollo.

<http://www.xilinx.com/>

## METODOLOGÍA

### Modalidades organizativas

- Clases teóricas
- Seminarios y talleres
- Clases prácticas
- Tutorías
- Estudio y trabajo en grupo
- Estudio y trabajo autónomo individual

### Métodos de enseñanza

- Método expositivo - Lección magistral



Estudio de casos  
Resolución de ejercicios y problemas  
Aprendizaje cooperativo

### ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	4,00
Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	24,00
Clases teóricas y pruebas presenciales de evaluación	Grande	32,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>60,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
- Estudio individual		50,00
- Elaboración de trabajos e informes		20,00
- Realización de trabajos relativos a los proyectos de grupo		20,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>90,00</b>
<b>Total de horas</b>		<b>150,00</b>

### EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	60%	
Informes y memorias de prácticas	10%	
Trabajos y proyectos	15%	5%
Pruebas orales		5%
Técnicas de observación		5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

### Comentarios

#####

**NOTA IMPORTANTE:** con motivo de la situación derivada del **Estado de Alarma** decretado por el Gobierno de España motivado por la pandemia declarada por el **COVID-19** y la correspondiente suspensión de todas las actividades académicas presenciales desde el día 11 de marzo de 2020, esta guía de asignatura ha sido modificada para adaptarse a las nuevas circunstancias. Las modificaciones relativas a las actividades recuperables afectan a los apartados de TUTORÍAS Y COMUNICACIÓN, SISTEMAS DE EVALUACIÓN, y se describen con detalle a continuación:

#### 1. TUTORÍAS Y COMUNICACIÓN:

- Se mantiene de forma similar la atención a través del correo electrónico como medio de comunicación asíncrono, y para concertar las sesiones telemáticas síncronas que fueran necesarias. Se mantiene el mismo horario de atención al alumnado que el de las tutorías presenciales para realizar sesiones de videoconferencia a través de c. virtual (Blackboard Collaborate).

#### 2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

- En el sistema de evaluación, los conceptos de carácter recuperable inicialmente previstos que corresponden a Pruebas escritas con un peso de 60%, y Trabajos y proyectos con un peso de 15%, pueden sustituirse, a solicitud del alumno, por la realización de trabajo con seguimiento y posterior defensa de forma telemática. **El trabajo deberá ser presentado con fecha límite el 10 de junio de 2020.**
- La prueba a realizar en el examen extraordinario se realizará por escrito y será escaneado o fotografiado por el alumno con calidad legible y entregado en el tiempo establecido y a continuación, en la misma sesión será defendido oralmente por el alumno, todo ello de forma telemática. Para ello se hará uso de la plataforma Blackboard Collaborate, por lo que será necesario que el alumnado disponga de los medios técnicos necesarios para realizar la prueba en estos términos (un ordenador con micrófono, webcam y escáner y/o teléfono móvil). En el supuesto de que no se disponga de alguno de ellos se deberá informar a la mayor brevedad posible para tratar de dar una solución. Se podrán adoptar condiciones que traten de evitar el fraude en el desarrollo de las pruebas.

#####

- La información detallada del desarrollo de las actividades de la asignatura se refleja en el cronograma de la misma (disponible en el campus virtual <https://unirioja.blackboard.com>).
- Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado a Tiempo Parcial, así reconocido por la Universidad de La Rioja, las actividades de evaluación no recuperables serán sustituidas por otras equivalentes siempre que la causa que concurra para su no realización, sea la misma por la que la Universidad le concedió el



carácter de Estudiante a Tiempo Parcial.

**Criterios críticos para superar la asignatura**

No se establecen.