



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Hardware de aplicación específica

Asignatura	Hardware de aplicación específica			
Código	O06G151V01310			
Titulación	Grado en Ingeniería Informática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos Rial Fernández, Miguel			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del tercer curso de la titulación. Con esta asignatura se adquieren competencias sobre sensado, captura, procesado y representación de información codificada mediante señales digitales. Se utilizará documentación técnica en inglés.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B1	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
B3	Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
B4	Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos
B5	Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
B8	Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B9	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
C2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
C3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
C11	Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas
C15	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman

C20	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real
C32	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados
D4	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
D5	Capacidad de organización y planificación
D6	Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales
D7	Capacidad de buscar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
D8	Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o bajo presión
D9	Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y de colaborar en un entorno multidisciplinar
D10	Capacidad de relación interpersonal.
D11	Razonamiento crítico
D12	Liderazgo
D14	Tener motivación por la calidad y la mejora continua

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1. Vigilar, analizar y recoger posibilidades tecnológicas existentes para el desarrollo de software y hardware, y ser capaz de seleccionar la más adecuada.	A1	B8	C32	D4
RA2. Dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.	A2	B1	C20	D5
RA3. Estudiar el sistema actual y analizar e idear mejores medios para llevar a cabo los mismos objetivos u otros adicionales.	A1	B9	C3	D6
RA4. Seleccionar la plataforma hardware y software más adecuados para una aplicación de tiempo real.	A2	B3	C15	D11
RA5. Analizar el funcionamiento de un computador sencillo y escribir programas simples en su lenguaje máquina.	A2	B4	C2	D6
RA6. Establecer los objetivos de los sistemas informáticos, realizar su análisis, su diseño y su mantenimiento	A2	B5	C11	D8
RA7. Instalar, configurar y administrar sistemas hardware, de comunicaciones, software de base y aplicaciones de usuario	A1	B9	C11	D7
RA8. Participar en el diseño de nuevos sistemas informáticos como consecuencia de la informatización de áreas de la empresa que utilizan métodos y procesos manuales para el desarrollo de sus tareas	A2	B5	C32	D9
RA9. Analizar los proyectos y las necesidades, y proponer soluciones en el plano técnico, humano y financiero	A2	B9	C32	D9
RA10. Diseñar soluciones informáticas relacionadas con cambios en los sistemas existentes o con nuevos sistemas	A1	B3	C32	D10
RA11. Proponer soluciones de mejora y controlar la puesta en marcha	A2	B9	C32	D10 D12 D14

### Contenidos

Tema	
Tema 1: Microcontroladores	1.1 Introducción. Conceptos generales. 1.2 Características básicas del microcontrolador PIC18F452 de Microchip. Módulos internos. 1.3 Compilador de C de Mikroelektronika para microcontroladores PIC de Microchip. 1.4 Simulador de circuitos electrónicos ISIS de Proteus. 1.5 Aplicaciones prácticas
Tema 2: Sensores y transductores	2.1 Introducción. Conceptos generales. 2.2 Sensores de temperatura, de presión, etc. 2.3 Diodos led. Pantallas de 7 segmentos y de cristal líquido (LCDs). 2.4 Aplicaciones prácticas.
Tema 3: Procesado de señales digitales	3.1 Introducción. 3.2 Conceptos básicos sobre señales y sobre sistemas en tiempo continuo y en tiempo discreto. 3.3 Representación de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Muestreo de señales analógicas. Aliasing. Conceptos básicos sobre convertidores A/D y D/A. 3.4 Conceptos básicos sobre filtros 3.5 Aplicaciones

Tema 4: Diseño de sistemas digitales mediante lógica reconfigurable.	4.1 Introducción. Características generales de las FPGAs. 4.2 VHDL para síntesis. 4.3 Herramienta CAD: Foundation ISE de Xilinx 4.4 Aplicaciones
Tema 5: Unidades de procesamiento gráfico (GPUs)	5.1 Introducción. 5.2 Conceptos básicos y aplicaciones

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	28	21	49
Resolución de problemas de forma autónoma	0	30	30
Examen de preguntas de desarrollo	3	32	35

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En las clases de teoría se explican conceptos básicos sobre los contenidos de la asignatura. Para ello se utiliza tanto el proyector de vídeo como el encerado. El alumnado debe de estudiar los conceptos explicados en las clases de teoría durante el tiempo destinado a realizar actividades no presenciales.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas están pensadas para ayudar a comprender los conceptos expuestos en las clases de teoría. El enunciado de las prácticas se publica en la plataforma Moovi, a través del siguiente enlace: <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> . Antes de ir al laboratorio a realizar una práctica, el alumnado debe de estudiar los conceptos explicados en las clases de teoría relacionados con dicha práctica. En el modo de evaluación continua, la asistencia a las prácticas es obligatoria. En el modo de evaluación global, la asistencia a las prácticas no es obligatoria.
Resolución de problemas de forma autónoma	A lo largo del curso se proponen una serie de ejercicios para ser resueltos, de forma autónoma, durante el tiempo destinado a realizar actividades no presenciales. Dichos ejercicios están pensados para ayudar a comprender los conceptos explicados en las clases de teoría.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las dudas sobre los conceptos explicados en las clases de teoría se pueden consultar tanto en dichas clases como en tutorías. Para concertar una tutoría con un profesor de la asignatura hay que enviarle un correo electrónico. Los datos de contacto están publicados en Moovi ( <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> ).
Prácticas de laboratorio	Las dudas sobre la realización de las prácticas de laboratorio se pueden consultar en tutorías. Dichas consultas se tienen que efectuar antes del día que haya que ir al laboratorio a realizar la correspondiente práctica. Para concertar una tutoría con un profesor de la asignatura hay que enviarle un correo electrónico. Los datos de contacto están publicados en Moovi ( <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> ).
Resolución de problemas de forma autónoma	Las dudas sobre la resolución de los ejercicios que se proponen como actividades no presenciales se pueden consultar en tutorías. Para concertar una tutoría con un profesor de la asignatura hay que enviarle un correo electrónico. Los datos de contacto están publicados en Moovi ( <a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a> ).

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Las personas que opten por la modalidad de evaluación continua, tienen que realizar una serie de prácticas a lo largo del curso, en el laboratorio de Electrónica. El enunciado de las prácticas se publicará oportunamente en la página web de la asignatura, en Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a> ). La calificación de las prácticas así como su influencia en la nota final de la primera oportunidad de evaluación se detalla en el apartado Otros comentarios sobre la Evaluación.	20	A1 B1 C2 D4 A2 B3 C3 D5 B4 C11 D6 B5 C15 D7 B8 C20 D8 B9 C32 D9
	Las personas que opten por la modalidad de evaluación global no tienen que realizar las prácticas de laboratorio.		D10 D11
	Resultados previstos de la materia: todos		D12 D14

Examen de preguntas de desarrollo	<p>Las personas que opten por la modalidad de evaluación continua tienen que realizar 2 exámenes escritos. En dichos exámenes se plantearán diversas cuestiones y problemas sobre los contenidos de la asignatura. El primer examen se realizará cuando haya transcurrido (aproximadamente) la mitad del periodo lectivo. La fecha de dicho examen se publicará oportunamente en la página web de la asignatura, en Moovi (<a href="https://moovi.uvigo.gal">https://moovi.uvigo.gal</a>). El segundo examen se realizará al finalizar el cuatrimestre, en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes, publicado en <a href="http://www.esei.uvigo.es">http://www.esei.uvigo.es</a>.</p> <p>Las personas que opten por la modalidad de evaluación global tienen que realizar 1 examen escrito. Dicho examen se realizará al finalizar el cuatrimestre, en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes, publicado en la siguiente página web: <a href="http://www.esei.uvigo.es">http://www.esei.uvigo.es</a>.</p> <p>La calificación de los exámenes así como su influencia en la nota final en las distintas oportunidades de evaluación se detalla en el apartado Otros comentarios sobre la Evaluación.</p> <p>Resultados previstos de la materia: todos</p>	80	A1 B1 C2 D4 A2 B3 C3 D5 B4 C11 D6 B5 C15 D7 B8 C20 D8 B9 C32 D9 D10 D11 D12 D14
-----------------------------------	--	----	--

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**Modo de evaluación:** las personas matriculadas en la asignatura que quieran ser evaluadas mediante el modo de evaluación global deben de notificarlo por escrito, al profesor de teoría, antes de que transcurran las 4 primeras semanas del periodo lectivo. Todas las demás personas matriculadas en la asignatura serán evaluadas mediante el modo de evaluación continuo.

**1ª oportunidad de evaluación, modo de evaluación continuo:** las competencias adquiridas se evaluarán mediante dos exámenes y una serie de prácticas a realizar en el laboratorio de Electrónica.

**Exámenes:** los exámenes constarán de diversas cuestiones y problemas sobre los contenidos de la asignatura. La no asistencia a un examen conlleva una nota de 0 puntos en dicho examen. Cada uno de los exámenes será valorado entre 0 y 4 puntos.

**Prácticas de laboratorio:** sólo se aceptarán como válidas las prácticas realizadas en el laboratorio de Electrónica. La asistencia a las prácticas es obligatoria. Si una persona no asiste a una práctica, la nota que se le asignará por la realización de las prácticas será de 0 puntos. Las prácticas serán valoradas en su conjunto entre 0 y 2 puntos.

**Calificación:** en el caso de obtener una nota igual o superior a 1 punto por la realización de las prácticas de laboratorio (valoradas en su conjunto entre 0 y 2 puntos) y una nota igual o superior a 2 puntos en cada examen (valorado cada examen entre 0 y 4 puntos), la nota que se pondrá en el acta será igual a la suma de las notas obtenidas por la realización de las prácticas de laboratorio y los dos exámenes.

En el caso de que la nota que se obtenga por la realización de las prácticas de laboratorio sea inferior a 1 punto (valoradas en su conjunto entre 0 y 2 puntos) y/o la nota que se obtenga en alguno de los exámenes sea inferior a 2 puntos (valorado cada examen entre 0 y 4 puntos), la nota que se pondrá en el acta será igual a la suma de las notas que se obtengan por la realización de los exámenes, limitándola a un máximo de 4 puntos.

Competencias evaluadas: todas

Resultados de aprendizaje: todos

**1ª oportunidad de evaluación, modo de evaluación global:** las competencias adquiridas se evaluarán mediante un examen escrito, el cual constará de diversas cuestiones y problemas acerca de los contenidos de la asignatura. El examen se realizará al finalizar el cuatrimestre, en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes, publicado en la siguiente página web: <http://www.esei.uvigo.es>.

**Calificación:** la nota que se pondrá en el acta será la que se obtenga en el examen, valorado este entre 0 y 10 puntos.

Competencias evaluadas: todas

Resultados de aprendizaje: todos

**2ª oportunidad de evaluación y Fin de Carrera, modos de evaluación continuo y global:** las competencias adquiridas se evaluarán mediante un examen escrito, valorado entre 0 y 10 puntos. Dicho examen constará de diversas cuestiones y problemas sobre los contenidos de la asignatura. Se realizará en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes, publicado en la siguiente página web: <http://www.esei.uvigo.es>.

**Calificación:** la nota que se pondrá en el acta será la que se obtenga en el examen, valorado este entre 0 y 10 puntos.

Competencias evaluadas: todas

Resultados de aprendizaje: todos

### **Normas relativas a las clases de teoría, a las prácticas de laboratorio, a los exámenes y a las revisiones de los exámenes:**

\_ Mientras se está realizando una práctica en el laboratorio de Electrónica no se puede bajar una solución de la misma de Internet. Tampoco se puede copiar una solución de un pendrive, de una hoja de papel, de una tablet o de un teléfono móvil. Incumplir esta norma conlleva una calificación de 0 puntos por la realización de las prácticas.

\_ A la hora de escribir el código a ejecutar por un microcontrolador, este debe de estar adaptado al compilador de C, comercializado por la empresa Mikroelektronika, que se utiliza en las prácticas de laboratorio de la asignatura.

\_ En el caso de utilizar un convertidor analógico/digital (A/D) hay que configurarlo para que realice las conversiones en el menor tiempo posible, de acuerdo con la frecuencia de reloj del microcontrolador. No se pueden utilizar las funciones de la biblioteca de funciones del compilador para manejar el módulo AD del microcontrolador.

\_ En el caso de utilizar un temporizador (*timer*) para medir tiempos o para realizar temporizaciones éste debe ser configurado de modo que, durante la medición de un tiempo o durante una temporización, se produzca el menor número posible de desbordamientos del temporizador. Debe elegirse el *prescaler* más pequeño posible del temporizador teniendo en cuenta que el número de desbordamientos del temporizador debe ser el menor posible.

\_ Se pueden utilizar las funciones `Lcd_Init()`, `SPI1_Init()` y `SPI1_Write()`. No se pueden utilizar las funciones `delay_ms()` y `delay_us()`, ni ninguna otra función de la biblioteca de funciones del compilador de Mikroelektronika, salvo que se autorice expresamente su uso.

\_ A la hora de dibujar un diagrama de estados que describa el comportamiento de un sistema secuencial o bien se utiliza un modelo de tipo Moore o bien se utiliza un modelo de tipo Mealy. En ningún caso se admitirá como válido otro tipo de modelo (o representación), incluida una mezcla de ambos modelos.

\_ A la hora de escribir un código para implementar en un microcontrolador o en una FPGA un sistema secuencial descrito mediante un diagrama de estados (modelo de Moore o de Mealy) sólo se admitirá como válida una implementación síncrona. En ningún caso se admitirá como válida una implementación asíncrona o no totalmente síncrona.

\_ En el caso de tener que describir un sistema digital utilizando un lenguaje de descripción de hardware, sólo se admitirá como válido VHDL sintetizable (revisión de 1993).

\_ A la hora de corregir un ejercicio de un examen o de una práctica se valorará muy negativamente el que haya instrucciones que no tengan utilidad alguna en lo que se refiere al ejercicio en cuestión.

\_ En un examen hay que justificar todos los resultados que se obtengan. De no hacerlo así no se puntuará el correspondiente ejercicio.

\_ No se corregirá ningún examen al que le falte alguna de las hojas del enunciado o bien alguna de las hojas que se facilitan para responder a las preguntas del examen. No se corregirá ninguna respuesta en un examen que esté escrita a lápiz o con un bolígrafo de color rojo o de color verde. Si un ejercicio presenta faltas de ortografía o bien caracteres o símbolos ilegibles, dicho ejercicio no será puntuado.

\_ No se puede fotografiar el enunciado de los exámenes. Durante los exámenes no se pueden utilizar ni tener a la vista libros, apuntes, teléfono móvil, tablet, etc. En el caso de que una persona no cumpla esta norma no se le corregirá dicho examen y se le pondrá un cero como nota final de la asignatura en la correspondiente convocatoria. Si se detecta a una persona copiando en un examen, su calificación final será de suspenso (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos. Durante la revisión de un examen no se puede tener a la vista un teléfono móvil o tablet ni fotografiar un examen.

\_ Se prohíbe grabar las clases teóricas, las prácticas de laboratorio y las tutorías (audio y/o video). Tampoco se permite fotografiar lo que escriban los profesores en el encerado durante las clases.

### **FECHAS DE EVALUACIÓN**

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicará en el calendario de actividades, disponible en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>. Las fechas oficiales de examen de las diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI <https://esei.uvigo.es/docencia/horarios/>.

## CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de <https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/>

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

M. A. Pérez García y otros, **Instrumentación electrónica**, 978-84-9732-166-2, 2, Paraninfo, 2008

S. M. Kuo, B. H. Lee, W. Tian, **Real-time digital signal processing**, 978-0-470-01495-0, 2, Wiley, 2006

J. H. McClellan et al., **Signal processing first**, 978-0130909992, Prentice Hall, 2003

L. J. Álvarez Ruiz de Ojeda, **Diseño Digital con Lógica Programable**, 978-8484083016, Tórculo, 2004

Volnei A. Pedroni, **Circuit Design and Simulation with VHDL**, 978-0262014335, The MIT Press, 2010

Microchip, **PIC18Fxx2 data sheet**,

#### Bibliografía Complementaria

Proakis, **Tratamiento digital de señales**, 978-8483223475, 4ª, Prentice Hall, 2009

A. V. Oppenheim y otros, **Señales y sistemas**, 0-13-814757-4, Prentice Hall, 1998

A. Bateman, I. Paterson-Stephens, **The DSP Handbook: Algorithms, Applications and Design Techniques**, 978-0201398519, Prentice Hall, 2002

D. A. Patterson, J. L. Hennessy, **Estructura y diseño de computadores: la interfaz hardware/software**, 978-8429126204, 4ª, Reverté, 2011

R. C. Dorf, J. A. Svoboda, **Introduction to electric circuits**, 978-0471730422, Wiley, 2003

Oppenheim-Schafer, **Discrete time signal processing**, 978-1292025728, Prentice Hall, 2015

---

### Recomendaciones

#### Otros comentarios

Facilita la labor de aprendizaje el tener unos conocimientos mínimos (a nivel de Ingeniería) de Matemáticas, Física, Electrónica, Teoría de Circuitos, Teoría de Señal y de Programación.

Es muy importante la asistencia a las clases de teoría y a las prácticas de laboratorio, tomar apuntes de lo que se explica tanto en las clases de teoría como en las prácticas de laboratorio, estudiar los conceptos explicados en las clases y realizar las tareas propuestas a lo largo del curso. Copiar las prácticas y/o las soluciones de las tareas carece de utilidad alguna a la hora de resolver las cuestiones que se plantean en los exámenes.