

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500801	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Laboratorio de Electrónica		
Denominación (inglés)	Laboratory of Electronics		
Titulaciones	Grado en Física		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	7	Carácter	<b>Obligatorio</b>
Módulo	Obligatorio		
Materia	Técnicas Experimentales		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fernando J. Álvarez Franco	B108	<a href="mailto:fafranco@unex.es">fafranco@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=fafranco">https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=fafranco</a>
Carlos J. García Orellana	B107	<a href="mailto:cjgarcia@unex.es">cjgarcia@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=cjgarcia">https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=cjgarcia</a>
Jorge Morera Mainar	B110	<a href="mailto:george@unex.es">george@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=george">https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=george</a>
Área de conocimiento	Electrónica		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fernando J. Álvarez Franco		
Competencias			
Básicas			
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Generales			
CG1 - Adquirir una experiencia positiva de la Física y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina.			
CG4 - Conocer las técnicas y metodologías experimentales propias de la Física.			
CG5 - Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones del modelo teórico e introducir las modificaciones necesarias en este modelo cuando se observen discrepancias entre ambos.			
CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación al ejercicio profesional.			
CG8 - Reconocer la dimensión ética de los problemas e investigaciones así como la necesidad de un compromiso ético profesional.			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

<b>Transversales</b>
CT1 - Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.
CT2 - Trabajar en equipo.
CT9 - Conocer una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.
<b>Específicas</b>
CE3 - Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.
CE4 - Buscar, analizar y sintetizar información propia del campo de la Física, tanto teórica como experimental, así como seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación más adecuadas en cada situación.
CE5 - Aprender el manejo de instrumentos y técnicas de medida en Física.
CE6 - Adquirir las destrezas experimentales suficientes para planificar, diseñar y realizar experimentos físicos de forma independiente.
CE7 - Ser capaz de desarrollar software utilizando lenguajes de programación y usar paquetes informáticos en una variedad de áreas que incluyan la elaboración de documentos, la búsqueda de información, cálculo numérico y la presentación de datos.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Lenguajes de descripción hardware. Microcontroladores. Experimentos en electrónica analógica y digital.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del Tema 1: Presentación del Laboratorio de Electrónica Contenidos del Tema 1: Instrumentación electrónica, equipos de desarrollo y componentes electrónicos. Descripción de actividades prácticas del Tema 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Práctica 1: Equipamiento e Instrumentación en el Laboratorio de Electrónica (3 h)</li> </ul>
Denominación del Tema 2: Módulos básicos de la Electrónica Analógica Contenidos del Tema 2: Amplificadores, filtros activos y generadores de señal. Descripción de actividades prácticas del Tema 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Práctica 2: Diseño de un circuito amplificador.</li> <li>– Práctica 3: Diseño de un filtro activo.</li> <li>– Práctica 4: Diseño de un oscilador.</li> </ul>
Denominación del Tema 3: Módulos básicos de la Electrónica Digital Contenidos del Tema 3: Lógica Combinacional y Secuencial Descripción de actividades prácticas del Tema 3:

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- Práctica 5: Diseño de un sistema combinacional con componentes discretos (3h)
- Práctica 6: Diseño de un sistema secuencial con componentes discretos (3h)

Denominación del Tema 4: Sistemas de Adquisición de Datos

Contenidos del Tema 4: Arquitectura de un sistema de adquisición de datos. El teorema de muestreo. Fundamentos del proceso digital de señal.

Descripción de actividades prácticas del Tema 4:

- Práctica 7: Adquisición y proceso de señales en tiempo real (3h)

Denominación del Tema 5: Diseño con Lógica Programable

Contenidos del Tema 5: Introducción a la lógica programable. El flujo de diseño con lógica programable. Los lenguajes de descripción hardware.

Descripción de actividades prácticas del Tema 5:

- Seminario sobre diseño de lógica programable: flujo de diseño y herramientas (4h)
- Práctica 8: Diseño de bajo nivel de un sistema de complejidad baja sobre lógica programable (3h)
- Práctica 9: Diseño de bajo nivel de un sistema de complejidad alta sobre lógica programable (3h)
- Práctica 10: Diseño de alto nivel sobre lógica programable (3h)

Denominación del Tema 6: Memorias y sistemas basados en microprocesador

Contenidos del Tema 6: Memorias semiconductoras. Expansión de memorias. Microcontroladores y DSPs. Implementación de sistema de control y proceso de señal con microcontroladores. Introducción al IoT.

Descripción de actividades prácticas del Tema 6:

- Seminario sobre sistemas basados en microprocesador: Desarrollo de aplicaciones con microcontroladores (3h)
- Práctica 11: Diseño de un sistema digital basado en memorias (3h)
- Práctica 12: Diseño de un sistema de complejidad baja basado en microcontroladores (3h)
- Práctica 13: Diseño de un sistema de complejidad alta basado en microcontroladores (3h)

#### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	3	0		3				0
2	18	0		9				9
3	12	0		6				6
4	6	0		3				3

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

5	53	4	9	4	36
6	53	5	9	3	36
<b>Evaluación</b>	5	1	4		0
<b>TOTAL</b>	150	10	43	7	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
5. Trabajo autónomo del alumno.

### Resultados de aprendizaje

El estudiante debe ser capaz de realizar y analizar experimentos con sistemas electrónicos básicos analógicos y digitales, así como con sistemas basados en lógica programable y sistemas basados en microprocesadores.

Así mismo, el estudiante deberá poder evaluar los resultados de las experiencias y extraer conclusiones de ellos, utilizando los métodos matemáticos y numéricos adecuados y desarrollando los programas de cálculo necesarios.

Deberá poder comunicar los resultados de su trabajo a través de informes científicos, así como mediante la exposición oral de los mismos, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación más adecuadas en cada situación.

### Sistemas de evaluación

#### Modelo de Evaluación Continua

Este modelo está basado en dos instrumentos de evaluación que se detallan en la siguiente tabla:

Instrumento de Evaluación		Peso en la evaluación
Sesiones prácticas de laboratorio		50%
Examen final	Teórico	10%
	Práctico	40%

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

El primero de estos instrumentos consiste en una serie de sesiones prácticas de laboratorio que serán evaluadas mediante la entrega de dos documentos: un plan de trabajo previo a cada sesión y una hoja de discusión de resultados. La asistencia de los alumnos a estas sesiones prácticas, cuyo peso en la evaluación final es del 50%, no se considera obligatoria aunque sí muy recomendable.

El segundo instrumento de evaluación consiste en un examen final sobre todos los contenidos teóricos y prácticos trabajados durante el curso. El peso de dicho examen en la calificación final será del 50%. Este examen constará de dos partes a realizar en dos sesiones distintas:

- Examen teórico: donde se evaluarán por escrito los nuevos contenidos teóricos impartidos en el curso, correspondientes a los temas 5 y 6. Su peso será del 10% en la calificación final.
- Examen práctico: que consistirá en el diseño y análisis de algunos de los sistemas estudiados durante el curso. Su peso será del 40% en la calificación final.

**Es necesaria una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los dos instrumentos de evaluación descritos anteriormente para aprobar el curso.** En caso de no alcanzar este umbral la calificación final será de SUSPENSO (4.0)

En la **convocatoria extraordinaria** se empleará como único instrumento de evaluación un examen de las mismas características que el propuesto en la convocatoria ordinaria, con un peso total del 50% sobre la calificación final del curso. El 50% restante se obtendrá de la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio durante el curso. Al igual que en la convocatoria ordinaria, **será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en los dos instrumentos de evaluación para aprobar el curso.** En caso de no alcanzar este umbral la calificación final será de SUSPENSO (4.0)

### Modelo de evaluación final

Los estudiantes pueden escoger, durante las tres primeras semanas del semestre, un modelo alternativo de evaluación final en lugar del modelo de evaluación continua descrito anteriormente. Este modelo está basado en dos instrumentos de evaluación:

1. Un examen escrito donde se cubrirán todos los conceptos teóricos trabajados durante el curso, con un peso del 20% en la evaluación final.
2. Un examen práctico donde se propondrá el diseño de varios de los sistemas trabajados durante el curso, con un peso del 80% en la evaluación final.

**Es necesaria una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los dos instrumentos de evaluación descritos anteriormente para aprobar el curso.** En caso de no alcanzar este umbral la calificación final será de SUSPENSO (4.0)

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### BÁSICA

- Adel S. Sedra y Kenneth C. Smith. *Microelectronics circuits*. 6th Ed. Oxford Univ. Press, 2016.
- Allan R. Hambley. *Electronics*. Prentice Hall, 2nd Edition, 1999.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- Charles H. Roth, Jr. *Fundamentals of Logic Design*. 7th Ed. Cengage Learning, 2014.
- Karen Parnell and Nick Mehta, *Programmable Logic Design Quick Start Hand Book*, 4<sup>th</sup> Ed. Xilinx, 2003.
- Maurizio Di Paolo. *Data acquisition systems: from fundamentals to applied design*. Springer, 2013.
- Thomas L. Floyd. *Digital fundamentals*, 11<sup>th</sup> Edition, 2015.
- William Stallings. *Computer Organization and Architecture*. 9<sup>th</sup> Edition, Pearson 2012.

*COMPLEMENTARIA*

- Batronix Elektronik. *Prog-Express user manual*, 2016.
- Gilles Brocard. *The LTSpice IV Simulator: manual, methods and applications*. Würth Elektronik, 2013.
- Herbert Taub. *Digital Circuits and Microprocessors*, Ed. McGraw-Hill, 1983
- Ignacio Del Villar and others. *Solved problems in digital electronics*. Marcombo, 2018.
- Jacob Millman and Arvin Gabel. *Microelectronics*. McGraw-Hill, 1988.
- National Instruments, *NI USB-6009 User Guide and Specifications*, February 2012.
- Norbert R. Malik. *Electronic Circuits: Analysis, Simulation and Design*, Prentice Hall, 1995.
- Pong P. Chu. *FPGA Prototyping by Verilog/VHDL Examples*, Wiley, 2008.
- Richard E. Haskell and Darrin M. Hanna. *Digital design using digilent FPGA boards*. LBE Books, 2009
- Simon Monk. *Programming Arduino: getting started with sketches*. McGraw-Hill, 2012.
- Simon Monk. *Programming Arduino next steps: going further with sketches*. McGraw-Hill, 2013.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**