

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G730 - Digital Electronic Systems

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA MÓDULO OPTATIVO			
Código y denominación	G730 - Digital Electronic Systems			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Inglés	Forma de impartición	Presencial	

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	FRANCISCO JAVIER AZCONDO SANCHEZ
E-mail	javier.azcondo@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3019)
Otros profesores	

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Electrónica, Automática, Ampliación de Electrónica, Ampliación de Automática, Electrónica de Potencia.  
Fundamentals of Electronics, Control Systems and Power Electronics

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

Competencias Genéricas
Adquisición de la capacidad de adaptarse al entorno.
Adquisición de la capacidad de gestionar proyectos
Adquisición de la capacidad de comunicarse en lengua extranjera.
Competencias Específicas
Obtención del conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
Adquisición de la capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Aptitud para aplicar los conceptos de la Electrónica Digital para resolver problemas prácticos y trabajar de forma autónoma
- Manejar la instrumentación necesaria en un laboratorio de Electrónica Digital e interpretar de forma crítica los resultados

#### 4. OBJETIVOS

Equip the students with competences in middle complexity digital circuits design implemented in programmable devices
Train in a profesional computer aided design (CAD) environment using text and graphic interfaces
Identification of the designer tasks to achieve reliable designs
Learn the main elements of the hardware description language VHDL
Describe, simulate, and synthesize combinational and sequential circuits using VHDL
Practice the Digital Electronics concepts, with special emphasis in state machines, using the hardware description language
Acquire device selection criteria according to the applicaton needs, identifying the pros and cons of implementing a design in a concurrent vs.a sequential device and adapt the circuit description in consistency with the hardware resources
Analyze, sintesize and simulate sincronous digital circuits, identifying and solving the clock signal distribution.
Define, plan, and carry out a functional verification of synchronous digital circuits.
Acquire design fundamentals of digital systems using low and middle complexity PIC microcontrollers learning their hardware resources

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	20
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>70</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	40
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>80</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Introduction: VHDL. Design flow. Minimum description. Example. Event oriented simulation. Abstraction levels. Behavioral, data flow and structural descriptions. Basic elements Lexical elements Objects Data type Operators and expressions Design examples	3,00	1,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	6,00	6,00	0,00	0,00	2
2	Design units Entity. Architecture. Configuration. Package. Design examples Attributes	3,00	1,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	6,00	6,00	0,00	0,00	2
3	Statements in VHDL Sequential vs. concurrent. Sequential statements. Finite State Machines Concurrent statements. Subprograms. Design examples. Libraries. Design examples.	4,00	2,00	4,00	0,00	0,00	2,00	2,00	8,00	8,00	0,00	0,00	3
4	Modulators Variable Pulse Oscillator Pulsewidth Modulator Resolution Sigma-Delta Multiplexed delay Digital Clock Manager Small-signal model of the plant in the digital domain Complete model Approximation Comparison with the model in the continuous domain Implementation of digital controllers Controller design Limit Cycling Anti windup Fixed-point number format Scaling and quantization	6,00	4,00	6,00	0,00	0,00	4,00	4,00	10,00	10,00	0,00	0,00	5
5	Introduction, characteristics and general resources of the PIC microcontrollers Architecture of the base line devices. Timmers, I/O gates, reset, sleep mode. Instructions set. Middle range PIC devices. Common resources for interruptions Peripherals of the middle range devices Design examples	4,00	2,00	4,00	0,00	0,00	2,00	2,00	10,00	10,00	0,00	0,00	3
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Seguimiento del aprendizaje	Otros	No	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	Feb. a mayo			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se realizará un proyecto guiado del que se extraen ejercicios que se evalúan a lo largo del curso. También se realizan ejercicios en clase de revisión de conceptos de electrónica digital			
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	Feb. a mayo			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Proyecto final	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	Convocatorias ordinaria y extraordinaria			
Condiciones recuperación	Presentación del proyecto en convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La evaluación continua no es recuperable puesto que consiste en un seguimiento de la atención, participación y el grado de comprensión de lo tratado en las clases a través de ejercicios, pequeños diseños o cuestiones y la propia interacción de los estudiantes durante el desarrollo de la docencia. La evaluación continua permite también identificar los puntos a repasar en las tutorías.</p> <p>Los alumnos desarrollarán trabajos de análisis, modelado y diseño en un software específico y medidas en prácticas de laboratorio relacionadas con temas de la asignatura. La documentación a evaluar se entrega por escrito, en ficheros pdf y vhd (modelos, análisis resultados de simulación).</p> <p>En el caso de que los criterios sanitarios lo hagan necesario, las pruebas de evaluación se realizarán siguiendo el formato de docencia mixta, presencial en aula y fuera de ella. En el caso más extremo de que se imposibilite o sea inconveniente la asistencia de todos los alumnos y profesores al centro, las pruebas de evaluación se desarrollaran utilizando medios telemáticos. En estos casos, el contenido de las pruebas, siendo semejante al caso presencial se podrá particularizar total o parcialmente para cada estudiante.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<p>Al obtenerse un 50% de evaluación en actividades de evaluación integradas en la docencia (evaluación continua y laboratorio) y al consistir el examen final en la presentación de resultados de un caso práctico, cuya evolución se sigue en las clases, los criterios de evaluación son iguales para todos los alumnos. Los alumnos con a tiempo parcial con incompatibilidad de horario reciben una atención personal directa o por medios telemáticos sobre los contenidos y evaluación continua. El aula virtual facilita el acceso a la información y pruebas de evaluación continua.</p>				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
D. Perry. VHDL Programming By Example. Mc Graw Hill. 2002
Pong P. Chu FPGA Prototyping by VHDL examples. Wiley Interscience. 2008
Luca Corradini, Dragan Maksimovic, Paolo Mattavelli, Regan Zane. Digital Control of High-Frequency Switched-Mode Power Converters. IEEE Press - Wiley. 2015
<b>Complementaria</b>
P.K. Chan / S. Moured Digital design Using Field Programmable Gate Arrays. Prentice Hall 1994

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ISE Foundation	ETS II y T			
Vivado	ETS II y T			
Matlab - Simulink	ETS II y T			
MPLAB	ETS II y T			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**