



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001557 - Digital Electronics And Microprocessors

PLAN DE ESTUDIOS

05BG - Master Universitario En Electronica Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001557 - Digital Electronics And Microprocessors
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alfonso Rodriguez Medina (Coordinador/a)	UD Electrónica	alfonso.rodriguez@upm.es	Sin horario. Please send an email to arrange a meeting.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CE01 - Comprender, diseñar y analizar sistemas y componentes electrónicos en el ámbito de la electrónica industrial. Modelización y caracterización de sistemas electrónicos complejos.

CE04 - Utilización de herramientas CAD para la simulación, modelado y diseño de circuitos electrónicos industriales con altas prestaciones y/o restricciones

CG02 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG03 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

3.2. Resultados del aprendizaje

RA58 - Emplear el lenguaje VHDL para el diseño e implementación de sistemas digitales.

RA122 - Analizar y diseñar sistemas digitales y sistemas basados en microprocesador.

RA59 - Validar sistemas digitales reales

RA124 - Comprender la estructura interna de la CPU y los dispositivos y métodos de E/S.

RA57 - Analizar y diseñar sistemas digitales y sistemas basados en microprocesador

RA60 - Comprender la estructura interna de la CPU y los dispositivos y métodos de E/S

RA123 - Validar sistemas digitales reales.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

This course offers all the students in the Master on Industrial Electronics the possibility of acquiring practical state-of-the-art knowledge on digital electronics and microprocessors, which will serve them as a foundation to successfully complete more advanced courses in the Master program. The course will be focused on the practical implementation of digital systems using the VHDL hardware description language and state-of-the-art professional design tools (similar to those used in the industry). Students will also put in practice their skills to design systems based on microprocessors, using commercial architectures and devices, also widely used at industrial level.

4.2. Temario de la asignatura

1. Digital Electronics

- 1.1. Introduction to VHDL for Synthesis and Simulation of Digital Circuits
- 1.2. Description of Combinatorial Circuits using VHDL
- 1.3. Description of Sequential Circuits using VHDL
- 1.4. Description of FSMs using VHDL
- 1.5. LABs on Digital Circuit Design using VHDL with Xilinx Vivado

2. Microprocessors

- 2.1. Introduction to Microcontrollers
- 2.2. I/O Devices and Programming Methods
- 2.3. Interrupts
- 2.4. Labs on Microcontroller System Design using Arduino

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentation of the Course and Introduction to VHDL Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Combinational Circuits (I) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Combinational Circuits (II) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Sequential Circuits (I) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Sequential Circuits (II) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Sequential Circuits (Applications) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Finite State Machines (I) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Finite State Machines (II) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	LAB on Digital Electronics (I) Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio LAB on Digital Electronics (II) Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio LAB on Digital Electronics (III) Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Introduction to Microcontrollers Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Internal Architecture of the Processor Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	I/O Devices and Programming Methods Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	I/O Devices and Programming Methods (Problems) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Interrupts Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Interrupts (Problems) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	LAB on Microcontrollers Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				
16				
17				<p>Basic project on digital design (using VHDL on a commercial FPGA) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 20:00</p> <p>Basic project on microcontroller programming (using Arduino) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00</p> <p>Final written exam at the end of the course. It will be focused on the theoretical foundations of the course. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Basic project on digital design (using VHDL on a commercial FPGA)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	40%	5 / 10	CG02 CE04 CG03 CT01 CB07 CE01 CB10
17	Basic project on microcontroller programming (using Arduino)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CG03 CT01 CB07 CE01 CB10 CB06 CG02 CE04
17	Final written exam at the end of the course. It will be focused on the theoretical foundations of the course.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CB07 CE01 CB06 CG02 CG03 CT01

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Basic project on digital design (using VHDL on a commercial FPGA)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	20:00	40%	5 / 10	CG02 CE04 CG03 CT01 CB07 CE01 CB10
17	Basic project on microcontroller programming (using Arduino)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CG03 CT01 CB07 CE01 CB10 CB06 CG02

							CE04
17	Final written exam at the end of the course. It will be focused on the theoretical foundations of the course.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CB07 CE01 CB06 CG02 CG03 CT01

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

The evaluation of the course will have two components. On the one hand, it will be carried out by means of continuous evaluation. At this regard, student will be asked to do four compulsory practical lessons and to deliver two homework projects. The first homework will consist on the design and implementation of a digital system on VHDL using a commercial FPGA, and the second one will be a basic programming project based on a microcontroller. In both cases, the goal is to strengthen the basic theoretical and practical knowledge of the students. The works will be individual and all the students will have until the day of the exam to finish them. On the other hand, there will be a final written exam that will be used to assess the capacity of the students to solve problems in the area of digital electronics and microprocessors.

The final mark of the course will be computed as follows:

- 50% - final exam (if a minimum of a 5 is obtained)
- 50% - final projects.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Digital Design and Computer Architecture (2nd Edition)	Bibliografía	David Money and Sarah Harris. Elsevier-Morgan Kaufmann, 2012
Introduction to Logic Circuits & Logic Design with VHDL (2nd Edition)	Bibliografía	Brock J. LaMeres. Springer, 2019
Class Slides	Bibliografía	Copy of the Slides used in Class (Available on Moodle)
FPGA Development Boards	Equipamiento	Design of Basic Digital Circuits
Arduino Development Boards	Equipamiento	Prototyping boards for the design of basic systems based on microcontrollers