



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

**53001240 - Microelectronica**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |   |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 4 |
| 6. Cronograma.....                               | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 8 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 53001240 - Microelectronica                          |
| <b>No de créditos</b>                      | 3 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa   |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso  |
| <b>Semestre</b>                            | Tercer semestre                                      |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero                                     |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Inglés/Castellano                                    |
| <b>Titulación</b>                          | 05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales               |
| <b>Curso académico</b>                     | 2025-26  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                               | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías<br/>*</b>                                |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Alfonso Rodriguez Medina<br>(Coordinador/a) | UD Electrónica  | alfonso.rodriuezm@upm.es  | Sin horario.<br>Please send an<br>email to arrange a<br>meeting |
| Jose Andres Otero Marnotes                  | UD Electrónica  | joseandres.otero@upm.es   | Sin horario.<br>Please send an<br>email to arrange a<br>meeting |

|                         |                |                       |   |
|-------------------------|----------------|-----------------------|---|
| Daniel Vazquez Iglesias | UD Electrónica | daniel.vazquez@upm.es | Sin horario.<br>Please send an<br>email to arrange a<br>meeting |
|-------------------------|----------------|-----------------------|---|

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

### 2.3. Profesorado externo

| Nombre                            | Correo electrónico           | Centro de procedencia                         |
|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Luis Donatien Waucquez<br>Jiménez | luis.waucquez.jimenez@upm.es | Centro de Electrónica Industrial<br>(CEI-UPM) |

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Digital building blocks and architectures
- Digital electronics
- Microprocessors

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

- (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.
- (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.
- (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
- (n) - IDEA. Creatividad

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA121 - Organiza la información.

RA123 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información.

RA77 - Desarrollo de múltiples soluciones a un problema

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA24 - Capacidad de analizar y diseñar filtros digitales

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

This subject addresses two main topics: on the one hand, microelectronics, including CMOS technology (CMOS logic, fabrication, physical design and layout), advanced digital subsystems and components, key VLSI design concepts and methods (static timing analysis, low-power design, clock distribution and metastability) and IC testing; on the other hand, reconfigurable computing, including FPGA architectures, reconfiguration techniques, and both design- and run-time reconfiguration support.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Microelectronics

- 1.1. Introduction to microelectronics
- 1.2. CMOS Technology: CMOS logic, fabrication, physical design and layout
- 1.3. Advanced digital modules: datapath subsystems and memories
- 1.4. Practical aspects of VLSI design: static timing analysis, low-power design, clock distribution and metastability
- 1.5. IC testing and Design For Testability (DFT)

#### 2. Reconfigurable Computing

- 2.1. Introduction to reconfigurable computing and self-adaptive systems
- 2.2. FPGA architectures and other reconfigurable devices
- 2.3. Reconfiguration techniques for commercial FPGAs
- 2.4. Design tools for reconfigurable systems using commercial FPGAs
- 2.5. Run-time management of reconfigurable systems

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1  | Actividad tipo 2  | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|---|---|----------------|---|
| 1   | <b>Introduction to microelectronics</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>CMOS technology (I)</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                |   |
| 2   | <b>CMOS technology (II)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 3   | <b>CMOS technology (III)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>LAB: CMOS technology - Physical layout</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio                   |                | <b>Homework: CMOS technology - Physical layout</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br>Evaluación Progresiva y Global<br>No presencial<br>Duración: 10:00                   |
| 4   | <b>Advanced digital modules (I)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 5   | <b>Advanced digital modules (II)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>LAB: Advanced digital modules - Architecture exploration</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                | <b>Homework: Advanced digital modules - Architecture exploration</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br>Evaluación Progresiva y Global<br>No presencial<br>Duración: 10:00 |
| 6   | <b>Practical aspects of VLSI design (I)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 7   | <b>Practical aspects of VLSI design (II)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |   |                |   |
| 8   | <b>IC testing and DFT</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 9   | <b>Introduction to reconfigurable computing and self-adaptive systems</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 10  | <b>FPGA architectures (I)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 11 | <b>FPGA architectures (II)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |  |   |
| 12 | <b>FPGA reconfiguration techniques</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><b>Design tools for reconfigurable systems (I)</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>LAB: Dynamic Function eXchange in AMD/Xilinx FPGAs</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
| 13 | <b>Design tools for reconfigurable systems (II)</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |   |  |   |
| 14 | <b>Applications of reconfigurable computing</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |   |  |   |
| 15 |  |   |  |   |
| 16 |  |   |  |   |
| 17 |  |   |  | <b>Final written exam</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva y Global<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción   | Modalidad                             | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                               |
|------|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 3    | Homework: CMOS technology - Physical layout                   | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 10:00    | 20%             | / 10        | (a)<br>(b)<br>(c)<br>(d)<br>(e)<br>(g)<br>(k)<br>(n) |
| 5    | Homework: Advanced digital modules - Architecture exploration | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 10:00    | 20%             | / 10        | (a)<br>(b)<br>(c)<br>(d)<br>(e)<br>(g)<br>(k)<br>(n) |
| 17   | Final written exam  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito   | Presencial    | 02:00    | 60%             | 5 / 10      | (e)<br>(g)<br>(n)                                    |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción   | Modalidad                             | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                               |
|-----|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 3   | Homework: CMOS technology - Physical layout                   | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 10:00    | 20%             | / 10        | (a)<br>(b)<br>(c)<br>(d)<br>(e)<br>(g)<br>(k)<br>(n) |
| 5   | Homework: Advanced digital modules - Architecture exploration | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 10:00    | 20%             | / 10        | (a)<br>(b)<br>(c)<br>(d)<br>(e)<br>(g)<br>(k)        |

|    |                    |                                     |            |       |     |        |                   |
|----|--------------------|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|-------------------|
|    |                    |                                     |            |       |     |        | (n)               |
| 17 | Final written exam | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 60% | 5 / 10 | (e)<br>(g)<br>(n) |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

The evaluation of the subject will consist of 20% from a homework project on CMOS technology, 20% from a homework project on Advanced digital modules, and 60% from the final written exam.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| CMOS VLSI Design - A Circuits and Systems Perspective (4th Edition). Neil Weste and David Harris.             | Bibliografía |               |
| Digital Integrated Circuits - A Design Perspective (2nd Edition). Rabaey, Chandrakasan and Nikolic.           | Bibliografía |               |
| Reconfigurable System Design and Verification. Hsiung, Santambrogio and Huang.                                | Bibliografía |               |
| Dynamically Reconfigurable Systems - Architectures, Design Methods and Applications. Platzner, Teich and Wehn | Bibliografía |               |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
| Reconfigurable Computing -<br>Accelerating Computation with Field-<br>Programmable Gate Arrays. Gokhale<br>and Graham. | Bibliografía |  |
|--|--------------|--|