



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

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |   |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 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>               | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                          | 05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial     |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales |
| <b>Curso académico</b>                     | 2022-23  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                 | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías</b><br>* |
|---|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Jose Andres Otero Marnotes                    | Electrónica     | joseandres.otero@upm.es   | M - 09:00 - 10:00               |
| Eduardo De La Torre Arnanz<br>(Coordinador/a) | Electrónica     | eduardo.delatorre@upm.es  | Sin horario.                    |

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

## 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

- Electrónica Digital
- Arquitectura de sistemas digitales
- Sistemas Microprocesadores

## 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 has a twofold purpose: on one side, it addresses microelectronic and technological issues, including microelectronic design techniques. On the other side, it also addresses the field of reconfigurable systems, ranging from basic techniques based on FPGA technology to complex ones that address self-adaptive self-repairing self-aware systems that make use of reconfiguration techniques as the underlying technology for adaptation in the context of adaptive intelligent cyber physical systems.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción / Introduction
  - 1.1. Presentación de la asignatura /Subject presentation
  - 1.2. Historia de la (micro)electrónica / History of microelectronics
  - 1.3. Evolución de la tecnología / Technology evolution
  - 1.4. Retos de la microelectrónica / Main challenges of microelectronic design
2. Tecnología microelectrónica / Microelectronic technology
  - 2.1. Tecnología CMOS / CMOS Technology
  - 2.2. Diseño de circuitos lógicos con transistores CMOS / Design of logic circuits with CMOS technology
  - 2.3. Proceso de fabricación de circuitos integrados / Manufacturing process
  - 2.4. Diseño físico (layout) / Physical design /layout
  - 2.5. Test de sistemas digitales / Digital systems test
3. Técnicas de diseño / Design Techniques
  - 3.1. Alternativas de implementación / Implementation alternatives
  - 3.2. Metodologías de diseño / Design Methods
  - 3.3. Arquitecturas de procesamiento de datos / Data processing Architectures
4. Reconfigurable systems
  - 4.1. Introducción a las técnicas de reconfiguración / Introduction to reconfiguration technologies
  - 4.2. Arquitectura interna de FPGAs y métodos de reconfiguración / FPGA Internal Architecture and Reconfiguration methods
  - 4.3. Arquitecturas virtuales y herramientas / Virtual Architectures and Tools for reconfiguration
  - 4.4. Diseño de sistemas reconfigurables con herramientas comerciales / Design of reconfigurable systems with commercial flows
5. Aplicaciones de computación reconfigurable / Reconfigurable computing applications
  - 5.1. HW adaptativo y evolutivo / Adaptive and evolvable HW
  - 5.2. Computación reconfigurable y aceleración HW / Reconfigurable computing and HW acceleration
  - 5.3. Otras aplicaciones del cómputo reconfigurable / Other applications of reconfigurable systems

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad en aula  | Actividad en laboratorio   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación  |
|-----|--|--|----------------|--|
| 1   | <b>Presentación asignatura e Introducción / Subject presentation and Introduction</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |                |  |
| 2   | <b>Introducción / Introducción</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |                |  |
| 3   | <b>Tecnología CMOS / CMOS Technology</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |                |  |
| 4   |  | <b>Diseño físico (layout) / Layout physical design</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio         |                |  |
| 5   |  |  |                | <b>Physical Design (layout and simulation)</b><br>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 02:00 |
| 6   | <b>Técnicas de diseño / Design Techniques</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |  |                |  |
| 7   | <b>Técnicas de diseño / Design Techniques II</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                      |  |                |  |
| 8   | <b>Introduction to reconfigurable systems.</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |                |  |
| 9   | <b>FPGA internal architecture and types of reconfiguration</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                        |  |                |  |
| 10  |  | <b>Design of reconfigurable systems using commercial tools</b><br>Duración: 00:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |  |
| 11  | <b>Virtual architectures and tools for reconfiguration</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                            |  |                |  |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 12 | <b>Adaptive and evolvable HW</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |  |  |   |
| 13 | <b>HW Acceleration</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio     |  |  |   |
| 14 |  | <b>The future of reconfigurable computing. Evolvable and adaptable solutions</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |  |   |
| 15 |  |  |  |   |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  | <b>Ordinary global exam</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 02:00<br><br><b>Homework</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 05:00 |

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.

\* 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.

## 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                 |
|------|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 5    | Physical Design (layout and simulation) | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo   | No Presencial | 02:00    | 5%              | 5 / 10      | (b)<br>(a)<br>(k)                      |
| 17   | Ordinary global exam                    | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | No Presencial | 02:00    | 60%             | 4 / 10      | (g)<br>(a)<br>(n)<br>(d)<br>(e)<br>(b) |
| 17   | Homework                                | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial    | 05:00    | 35%             | / 10        | (b)<br>(c)<br>(a)<br>(k)               |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción        | Modalidad                               | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------------------|---|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Extraordinary exam | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Presencial | 02:00    | 65%             | / 10        |                        |
| Homework           | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 05:00    | 35%             | / 10        |                        |

## 7.2. Criterios de evaluación

Homework must be delivered before the global exam (ordinary or extraordinary) in order to be accounted for the score in every of the periods

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones   |
|---|--------------|---|
| Transparencias de clase   | Otros        | Se pondrán a disposición del alumno al principio del curso  |
| Digital Integrated Circuits, by Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, Borivoje Nikolic | Bibliografía | algunos de los temas se basan en este libro que es una referencia esencial en el estudio de la microelectrónica |
| Microelectrónica: circuitos y sistemas. Félix Moreno y Teresa Riesgo                  | Bibliografía | Un libro práctico para estudiar algunos temas   |
| artículos técnicos (IEEE, ACM, ITRS)  | Bibliografía | Artículos de algunos temas seleccionados  |