



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF  
LEARNING ACTIVITIES  
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## LEARNING GUIDE

### SUBJECT

**53001550 - Integrated Circuits And Reconfigurable Computing**

### DEGREE PROGRAMME

05BG - Master Universitario en Electronica Industrial

### ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2020/21 - Semester 1

## Index

---

### Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes .....	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	4
6. Schedule.....	6
7. Activities and assessment criteria.....	8
8. Teaching resources.....	9

## 1. Description

---

### 1.1. Subject details

<b>Name of the subject</b>	53001550 - Integrated Circuits And Reconfigurable Computing
<b>No of credits</b>	3 ECTS
<b>Type</b>	Optional
<b>Academic year of the programme</b>	First year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 1
<b>Tuition period</b>	September-January
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
<b>Centre</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Academic year</b>	2020-21

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
Jose Andres Otero Marnotes	Electrónica	joseandres.otero@upm.es	Tu - 09:00 - 10:00
Eduardo De La Torre Arnanz (Subject coordinator)	Electrónica	eduardo.delatorre@upm.es	Sin horario.

\* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

## 3. Prior knowledge recommended to take the subject

---

### 3.1. Recommended (passed) subjects

The subject - recommended (passed), are not defined.

### 3.2. Other recommended learning outcomes

- Arquitectura de sistemas digitales
- Sistemas Microprocesadores
- Electrónica Digital

## 4. Skills and learning outcomes \*

---

### 4.1. Skills to be learned

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

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

CE02 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de diseño de un sistema electrónico, identificando sus principales retos, en ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial, la automoción, la ingeniería médica, las energías renovables o las comunicaciones

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

CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio

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.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT02 - Liderazgo de equipos

## 4.2. Learning outcomes

RA49 - Identificar los fundamentos del diseño de sistemas integrados, partiendo desde la base de la tecnología CMOS

RA51 - Conocer y adquirir los criterios para aplicar técnicas de reconfiguración avanzadas sobre problemas de distinta índole

RA50 - Conocer, comprender y aplicar técnicas avanzadas de diseño y test de sistemas digitales

\* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

## 5. Brief description of the subject and syllabus

---

### 5.1. Brief description of the subject

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. Syllabus

#### 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. Schedule

### 6.1. Subject schedule\*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	Presentación asignatura e Introducción / Subject presentation and Introduction Duration: 02:00			
2	Introduction / Introducción Duration: 02:00  Tecnología CMOS / CMOS Technology Duration: 03:00			
3		Diseño físico (layout) / Layout physical design Duration: 03:00		Physical Design (layout and simulation)  Continuous assessment Not Presential Duration: 02:00
4	Técnicas de diseño / Design Techniques Duration: 05:00  Introduction to reconfigurable systems. Duration: 02:00  FPGA internal architecture and types of reconfiguration Duration: 03:00			
5	Virtual rchitectures and tools for reconfiguration Duration: 00:00	Design of reconfigurable systems using commercial tools Duration: 00:00		
6	Adaptive and evolvable HW Duration: 02:00	HW Acceleration Duration: 03:00		
7				
8				
9				
10				
11				



12				
13				
14				
15				
16				
17				<p><b>Examen final de la asignatura</b></p> <p>Continuous assessment Not Presential Duration: 04:00</p> <p><b>Final exam</b></p> <p>Continuous assessment Not Presential Duration: 05:00</p> <p><b>Exámen final /Final Exam</b></p> <p>Final examination Not Presential Duration: 00:00</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

\* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.

## 7. Activities and assessment criteria

### 7.1. Assessment activities

#### 7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
3	Physical Design (layout and simulation)		No Presential	02:00	5%	5 / 10	CE04 CG06 CE01 CT01 CE02
17	Examen final de la asignatura		No Presential	04:00	50%	4 / 10	CE04 CG01 CG06 CT01
17	Final exam		No Presential	05:00	45%	/ 10	CG02 CG06 CT02 CE01 CB07 CB06 CT01 CE02

#### 7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Exámen final /Final Exam		No Presential	00:00	100%	5 / 10	

#### 7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Assessment criteria

Las actividades de evaluación continua se evaluarán en función del rigor y los resultados obtenidos por los alumnos y servirá para que los alumnos vayan estudiando y profundicen en los temas tratados. El examen se realizará en modo cuestionario, y los alumnos podrán hacerlo en casa aunque se pide que se realice de manera individual.

## 8. Teaching resources

---

### 8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Transparencias de clase	Others	Se pondrán a disposición del alumno al principio del curso
Digital Integrated Circuits, by Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, Borivoje Nikolic	Bibliography	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	Bibliography	Un libro práctico para estudiar algunos temas
artículos técnicos (IEEE, ACM, ITRS)	Bibliography	Artículos de algunos temas seleccionados