



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sist. de
Telecom.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000337 - Diseño Microelectronico

PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000337 - Diseño Microelectronico
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	59 - E.T.S. De Ingeniería Y Sist. De Telecom.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Antonio Herrera Camacho (Coordinador/a)	A4208	joseantonio.herrera@upm.es	Sin horario. Se publicarán al comienzo del curso
Cesar Sanz Alvaro	A4212	cesar.sanz@upm.es	Sin horario. Se publicarán al comienzo del curso

* 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

- Electronica li
- Teoria De La Comunicacion
- Sistemas De Telecomunicacion
- Señales Y Sistemas
- Procesado Digital De La Señal
- Electronica De Comunicaciones I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Buen manejo del osciloscopio y de la fuente de alimentación del laboratorio

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE B4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA905 - Conocer las técnicas para el diseño de pruebas de verificación de sistemas digitales.

RA904 - Conocer las características básicas de las diferentes tecnologías de circuitos integrados configurables de complejidad media para la realización de sistemas digitales cableados.

RA910 - Aplicar herramientas CAD para la captura, simulación y realización de sistemas digitales

RA909 - Diseñar arquitecturas de sistemas digitales aplicando metodologías de diseño jerárquico

RA906 - Conocer la estructura, interfaz y funcionamiento de subsistemas cableados.

RA907 - Aplicar las técnicas de análisis y diseño de sistemas digitales cableados en el ámbito de los sistemas de telecomunicación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se basa fundamentalmente en las competencias adquiridas en "Electrónica II", y en menor medida se aplican también conceptos sobre sistemas de telecomunicación adquiridos en las asignaturas "Señales y Sistemas", "Procesado Digital de la Señal" y "Sistemas de Telecomunicación". Incluye nociones básicas de VHDL (realización de modelos orientados a la síntesis automática), entornos de CAD (con metodología basada en HDLs), diseño y prototipado de sistemas combinacionales y secuenciales con VHDL, tecnología (conceptos básicos de CPLDs y FPGAs) y ejemplos de aplicación a sistemas de telecomunicación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Bloque Temático 1. Herramientas CAD. Descripción de sistemas digitales básicos con VHDL. Subsistemas. Tecnología

- 1.1. Presentación de los HDLs. Tutorial Modelsim
- 1.2. Bancos de Test (Test-Benches)
- 1.3. Tutorial Quartus II
- 1.4. Modelado en VHDL de Circuitos Combinacionales
- 1.5. Modelado de Circuitos Secuenciales Sencillos
- 1.6. Modelado con Varios Procesos
- 1.7. Subsistemas Aritméticos Básicos
- 1.8. Modelado de Autómatas
- 1.9. Modelos Estructurales en VHDL
- 1.10. Tecnología de Circuitos Digitales

2. Bloque Temático 2. Aplicación a sistemas de telecomunicación

- 2.1. Uso de PLLs y Convertidores A/D y D/A
- 2.2. Arquitecturas Hardware de Filtros FIR e IIR
- 2.3. Generación de Frecuencias mediante Síntesis Digital. Modulación FM
- 2.4. Integración de Módulos. Demodulador FM

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<p>Sesión 1. Presentación de los HDLs. Tutorial Modelsim Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 2. Bancos de Test (Test-Benches) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
2		<p>Sesión 3. Modelado de Circuitos Secuenciales y Test-benches secuenciales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 4. Modelos con varios procesos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p>Sesión 5. Subsistemas Aritméticos Básicos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 6. Modelado de Autómatas sencillos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4		<p>Sesión 7. Tutorial de Quartus II Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 8. Modelado, simulación y síntesis de circuitos combinacionales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5		<p>Sesión 9. Modelado, simulación y síntesis de circuitos secuenciales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 10. Modelado, simulación y síntesis de autómatas</p>		

		Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6		<p>Sesión 11. Modelos Estructurales en VHDL Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 12. Tecnología Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Entregables del Bloque I (repartidos a lo largo del bloque temático I) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 06:40</p>
7		<p>Sesión 13: Examen del Bloque I Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Sesión 13: Examen del Bloque I EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8		<p>Sesión 14. Aplicación 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 15. Aplicación 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 15. Cuestionario Aplicación 1 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Sesión 15. Cuestionario Aplicación 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Previo a la sesión 16 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00</p>
9		<p>Sesión 16. Aplicación 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 17. Cuestionario Aplicación 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Sesión 17. Cuestionario Aplicación 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Previo a la sesión 18 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00</p>
10		<p>Sesión 18. Aplicación 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 19. Cuestionario Aplicación 3 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Sesión 19. Cuestionario Aplicación 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
11		<p>Sesión 20. Cuestionario Aplicación 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sesión 20. Aplicación 4 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Sesión 20. Cuestionario Aplicación 4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>

12				
13				
14				
15				
16				
17				

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
6	Entregables del Bloque I (repartidos a lo largo del bloque temático I)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	06:40	10%	/ 10	CG 04
7	Sesión 13: Examen del Bloque I	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	70%	/ 10	CE B4 CG 04
8	Sesión 15. Cuestionario Aplicación 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	3.75%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04
8	Previo a la sesión 16	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	.75%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04
9	Sesión 17. Cuestionario Aplicación 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	3%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04
9	Previo a la sesión 18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	.75%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04
10	Sesión 19. Cuestionario Aplicación 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	3%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04
11	Sesión 20. Cuestionario Aplicación 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	3.75%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04

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
Examen del Bloque I	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	70%	/ 10	CE B4 CG 02 CG 04

7.2. Criterios de evaluación

Las fechas de los distintos exámenes de la asignatura dependen de la organización del Plan Semestral de Evaluación, coordinada por la SOA, y aparecen publicadas en el Plan Anual Docente de la Escuela. Ante cualquier discrepancia que pudiera surgir entre la información publicada en esta guía y la publicada en el plan Anual Docente, deberá atenderse a lo publicado en este último ya que en él se hacen las actualizaciones oportunas.

Introducción al método de evaluación

El sistema de evaluación empleado en esta asignatura está diseñado para cumplir los principios generales enumerados en la NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID de 26 de mayo de 2022, en su artículo 12, punto 12.1, Consideraciones generales, donde se indica, entre otras cosas, que:

- La implantación de sistemas de evaluación que contribuyan a favorecer el aprendizaje del estudiante y el logro de los resultados de aprendizaje y la adquisición de las competencias correspondientes.
- La implantación, siempre que sea posible y adecuado a la materia, de sistemas de evaluación distribuida o progresiva, sin perjuicio del empleo de otros sistemas de evaluación alternativos que se consideren acordes a las características propias de cada asignatura.

Siguiendo el espíritu expresado en estos dos puntos, y sirviendo de justificación, se ha diseñado la siguiente forma de evaluación.

Convocatoria ordinaria

La asignatura está dividida en dos bloques temáticos con evaluación independiente: El primero tiene un peso del 80 % de la nota y el segundo un 15 %. El 5% restante de la nota se completa en base a una bonificación que se describe más adelante.

Bloque Temático 1

El Bloque 1 se evaluará con las siguientes actividades:

- Entregables individuales o por parejas: son ejercicios realizados en actividades presenciales y no presenciales distribuidas a lo largo del bloque I, cuya realización es obligatoria y no puede recuperarse en la convocatoria extraordinaria. La media de las calificaciones de estos entregables da lugar a la nota de entregables del Bloque 1 (ENTR_B1) siempre que se hayan realizado al menos el 60% de los mismos, en caso contrario ENTR_B1 será 0, y la nota máxima de la asignatura será de 8.5 puntos.
- Examen del Bloque 1 (EX_BT1): es un examen individual realizado al final del bloque. Se realizará en el aula de laboratorio y será presencial con ordenador. Es obligatorio y recuperable en la convocatoria extraordinaria. Se realizará al terminarse de impartir el bloque uno para favorecer el aprendizaje del estudiante, el logro de los resultados de aprendizaje y la adquisición de las competencias correspondientes de los temas tratados en el bloque temático 2.
- La nota del Bloque Temático 1 (BT1) se computa mediante la siguiente formula: $BT1 = 0.7 \cdot EX_BT1 + 0.1 \cdot ENTR_B1$

Bloque Temático 2

El Bloque 2 se evaluará con las siguientes actividades:

Entregables por parejas: son seis cuestionarios, de 1 hora de duración cada uno, con los siguientes pesos:

- Cuestionario presencial Aplicación 1: 25%
- Cuestionario no presencial Aplicación 2: 5%
- Cuestionario presencial Aplicación 2: 20%
- Cuestionario no presencial Aplicación 3: 5%
- Cuestionario presencial Aplicación 3: 20%
- Cuestionario presencial Aplicación 4: 25%

La realización de estos cuestionarios es **obligatoria** y no puede recuperarse por la imposibilidad de realizarlos en un examen en un tiempo razonable (la duración total de los cuestionarios es de 6 horas). La media de las calificaciones de estos cuestionarios da lugar a la nota ENTR_B2, siempre que se hayan realizado al menos el 75 % de los cuestionarios presenciales, en caso contrario ENTR_B2 será 0, y la nota máxima de la asignatura será 4.0.

La nota Bloque 2 se obtiene como: $BT2 = 0.15 \cdot ENTR_B2$

M80

M80 es una bonificación que tiene el objetivo de fomentar que los alumnos lleven al día la asignatura e incentivar el trabajo presencial y no presencial. Vale 1.0 si se han realizado más del 80% de las actividades del Bloque 1, valiendo 0 en caso contrario, y la nota máxima de la asignatura será 9.5.

Sobre la soluciones

Solo se publicará la solución del Examen del Bloque 1 (EX_BT1). Del resto de cuestionarios, debido a su especial naturaleza, no se publicarán sus soluciones.

Nota Final

La nota final de la asignatura se calculará como:

$$NOTA_FINAL = BT1 + BT2 + 0.5 \cdot M80$$

en la que, el término M80 vale 1.0 si se han realizado más del 80% de las actividades del Bloque 1, valiendo 0 en caso contrario.

Convocatoria extraordinaria

El examen extraordinario consistirá, exclusivamente, en la realización del examen EX_BT1, considerándose las notas ENTR_B1, M80 y BT2 las obtenidas durante la convocatoria ordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Aquí podrá encontrar todo el material para realizar el correcto seguimiento y aprendizaje de la asignatura.
Página WEB del fabricante de circuitos integrados Intel	Recursos web	Información sobre circuitos integrados y herramientas CAD del fabricante de circuitos integrados Intel
VHDL for Logic Synthesis (Rushton)	Bibliografía	Libro enfocado a la descripción de modelos VHDL para síntesis de circuitos digitales
Señales y Sistemas (Oppenheim)	Bibliografía	Libro sobre el tratamiento de señales
Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto (Oppenheim)	Bibliografía	Libro sobre el Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto
Tarjeta de prototipado MAX1000	Equipamiento	Tarjeta de prototipado basada en una FPGA de la familia MAX10. Se utiliza en las sesiones de laboratorio del bloque temático I.
Quartus Prime y Modelsim	Otros	Herramientas CAD de diseño de circuitos digitales
Tarjeta de prototipado DE1-SoC	Equipamiento	Tarjeta de prototipado basada en una FPGA de la familia Cyclone-V. Se utiliza en las sesiones de laboratorio del bloque temático II.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Debe entenderse que, en términos generales, es extremadamente poco probable aprobar la asignatura si no se han cursado y aprobado las asignaturas relacionadas en el apartado "Asignaturas previas recomendadas".

SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La planificación de la asignatura podrá cambiar y adaptarse a las diferentes situaciones que ocurran a lo largo de este cuatrimestre.

La disposición de las actividades en el cronograma es orientativa y podrían sufrir algún desplazamiento en función de las necesidades de ajuste de la asignatura.

INFORMACIÓN SOBRE ACTUACIONES EN CASO DE COPIA O PLAGIO

Se aplicará lo que establece el artículo 13 de la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** de 26 de mayo de 2022.

USO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES

En los exámenes no pueden utilizarse calculadoras, smart watches, libros, apuntes ni dispositivos de telecomunicación.

SOBRE FOTOGRAFÍAS Y GRABACIONES DE AUDIO Y VÍDEO EN LABORATORIOS

Está totalmente **prohibido las grabaciones de audio y video**, así como la realización de **fotografías**, sin el expreso consentimiento del profesor.