



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

53001634 - Procesamiento Digital De Señal

PLAN DE ESTUDIOS

05BI - Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - Electronica Industrial

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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001634 - Procesamiento Digital de Señal
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05BI - Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - Electronica Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jaime Señor Sanchez (Coordinador/a)		jaime.senors@upm.es	Sin horario. 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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

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

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Basic programming
- Basic VHDL or other hardware description languages
- Basic knowledge of digital systems and processor architectures
- Signal and systems theory

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

MUII. (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA54 - Conocer la Instrumentación Electrónica y sus aplicaciones

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

1. Introduction.Signals and Systems / Introducción. Señales y Sistemas
2. Analog to Digital Conversion / Conversión Analógica-Digital
3. Discrete Fourier Transform / Transformada de Fourier Discreta
4. Digital Filters / Filtros Digitales
5. Data Compression Algorithms / Algoritmos de Compresión de Datos
6. DSP Processor Architectures / Arquitecturas de Procesadores DSP

5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction.Signals and Systems / Introducción. Señales y Sistemas
 - 1.1. Types of signals. Discrete-time signals. Periodicity / Tipos de señales. Señales de tiempo discreto. Periodicidad
 - 1.2. Properties of systems. LTI systems / Propiedades de los sistemas. Sistemas LTI
 - 1.3. Frequency domain. DTFT / Dominio de la frecuencia. DTFT
 - 1.4. Difference equations / Ecuaciones en diferencias
2. Analog to Digital Conversion / Conversión Analógica-Digital
 - 2.1. Mathematical model of sampling / Modelo matemático del muestreo
 - 2.2. Aliasing. Antialias filters / Aliasing. Filtros antialias
 - 2.3. Oversampling. Multirate processing / Sobremuestreo. Procesamiento con múltiples velocidades de muestreo
 - 2.4. Delta modulator. Sigma-delta converters / Modulador delta. Convertidores sigma-delta
3. Discrete Fourier Transform / Transformada de Fourier Discreta
 - 3.1. Fundamentals and properties. Correlation / Fundamentos y propiedades. Correlación
 - 3.2. Spectral analysis techniques / Técnicas de análisis espectral

3.3. FFT algorithm / Algoritmo FFT

4. Digital Filters / Filtros Digitales

4.1. Types of digital filters / Tipos de filtros digitales

4.2. Design techniques / Técnicas de diseño

4.3. Implementation techniques / Técnicas de implementación

5. Data Compression Algorithms / Algoritmos de Compresión de Datos

5.1. Introduction. Information entropy. Types of compression algorithms / Introducción. Entropía de información. Tipos de algoritmos de compresión

5.2. Lossless compression / Compresión sin pérdidas

5.3. DSP for audio and image compression / DSP para la compresión de audio e imágenes

6. DSP Processor Architectures / Arquitecturas de Procesadores DSP

6.1. DSP processors vs. general purpose processors / Procesadores DSP vs. procesadores de propósito general

6.2. Architectural features / Características de las arquitecturas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introduction. Signals and systems / Introducción. Señales y sistemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Signals and systems / Señales y sistemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Signals and systems / Señales y sistemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Analog to digital conversion / Conversión analógico-digital Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Analog to digital conversion / Conversión analógico-digital Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Discrete Fourier Transform / Transformada de Fourier Discreta Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practical class in the laboratory / Práctica de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Digital filters / Filtros digitales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Filter realization / Implementación de filtros Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Data compression / Compresión de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practical class in the laboratory / Práctica de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Data compression / Compresión de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	DSP Architectures / Arquitecturas de DSPs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	DSP Architectures / Arquitecturas de DSPs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13				
14				
15				
16				
17				Final Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00 Homework TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00

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
17	Final Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	MUll. (e)
17	Homework	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	/ 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Final Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	MUll. (e)
17	Homework	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	/ 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

The evaluation of the course will be based on the completion of a compulsory written final exam, and several optional assignments that students can do in groups of up to two people. The total grade of the optional homework done during the course can add up to 2 points to the grade obtained in the final exam. In this way, the final grade obtained by the student is calculated according to the following criteria:

- If the grade of the final exam is greater than or equal to 4: Final Grade = Final Exam + 20% Homework
- If the grade of the final exam is less than 4: Final Grade = Final Exam

If the final grade is higher than 10, the final grade will be saturated at 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing	Bibliografía	Steven Smith. California Technical Publishing, 1997
Discrete-Time Signal Processing (Third Edition)	Bibliografía	Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer. Pearson, 2010
Digital Filters. Analysis, Design, and Applications (Second Edition)	Bibliografía	Andreas Antoniou. McGraw-Hill International Editions, 1993
Notes and slides	Bibliografía	Professor's notes and slides (available on Moodle)