



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

**53001243 - Procesamiento Digital De Señal**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001243 - Procesamiento Digital de Señal
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<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>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jorge Portilla Berrueco		jorge.portilla@upm.es	Sin horario.
Eduardo De La Torre Aranz (Coordinador/a)		eduardo.delatorre@upm.es	- -

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

(b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.

(k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

(l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - Capacidad de analizar y diseñar filtros digitales

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

1.- Introduction. Signals / Introducción. Señales

2.- Fundamentals. Temporal and frequency domains / Fundamentos. Dominios temporal y en frecuencia.

3.- Spectral Analysis Techniques / Técnicas de análisis espectral

4.- Oversampled systems / Sistemas sobremuestreados.

5.- Digital filters / Filtros digitales

6.- Filter realization / Implementación de filtros

7.- Cyphering / Encriptación

8.- Data compression / Compresión de datos

9.- Arquitecturas de micros DSP

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introduction. Signals / Introducción. Señales
2. Fundamentals. Temporal and frequency domains /Fundamentos. Dominios temporal y en frecuencia
3. Spectral analysis techniques / Técnicas de análisis espectral
4. Oversampled systems / Sistemas sobremuestreados
5. Digital filters / Filtros digitales
6. Filter realization / Implementación de filtros
7. Cyphering / Encriptación
8. Data compression / Compresión de datos
9. DSP processor architectures / Arquitecturas de procesadores DSP

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introduction and motivation. Course goals / Introducción y motivación. Objetivos del curso</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Homework #1. To record a video where the turning speed of a fidget spinner can be estimated without using any instrument</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
2	<b>Fundamentals. Time domain analysis and DSP networks / Fundamentals. Time domain analysis and DSP networks</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Homework #2. Derive the difference equation and/or transfer function of a DSP network by applying Mason's formula</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
3	<b>Frequency domain and spectral analysis techniques / Técnicas de análisis en frecuencia y análisis espectral</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practical class on digital oscilloscope use, showing concepts such as averaging, FFT, application of windows, modulation, spectral replica analysis</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Frequency domain and spectral analysis techniques / Técnicas de análisis en frecuencia y análisis espectral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Homework #3, To produce a simulink model of a sigma-delta ADC converter, including a first order decimation stage</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	<b>Oversampled systems / Sobremuestreo</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Filtros Digitales</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Filtros Digitales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Project/work. Design a filter starting from a specification and, by using filter design tools provided by Matlab, produce an HDL filter representation. Then, implement that filter into an FPGA and validate with a signal generator/oscilloscope</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

8	<b>Filter realization / Implementación de filtros</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Cyphering / Encriptación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Data compression / Compresión de datos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Arquitecturas de DSPs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Homework #4. Use selection criteria to choose best architecture/processor for a series of predefined DSP algorithms</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
12	<b>Arquitecturas de DSPs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13				
14				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
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.

\* 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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Homework #1. To record a video where the turning speed of a fidget spinner can be estimated without using any instrument	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:00	7.5%	/ 10	(k)
2	Homework #2. Derive the difference equation and/or transfer function of a DSP network by applying Mason's formula	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	7.5%	/ 10	(k)
4	Homework #3, To produce a simulink model of a sigma-delta ADC converter, including a first order decimation stage	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	7.5%	/ 10	(l) (k) (b)
7	Project/work. Design a filter starting from a specification and, by using filter design tools provided by Matlab, produce an HDL filter representation. Then, implement that filter into an FPGA and validate with a signal generator/oscilloscope	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	/ 10	
11	Homework #4. Use selection criteria to choose best architecture/processor for a series of predefined DSP algorithms	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:00	7.5%	/ 10	
14	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	50%	10 / 10	(k) (b) (l)

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Continuous evaluation requires delivering all homework, the project/work and to pass the exam at the end of the subject. If not, a final exam will have to be passed.

Para aprobar por evaluación continua hay que realizar todos los trabajos y aprobar el examen que se hace al final del curso.

En otro caso, habrá una prueba al final de la asignatura.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
The scientist's and engineer's guide to Digital Signal Processing, Steven Smith	Bibliografía	
Andreas Antoniou, Mc-GrawHill, Digital Signal Processing with Field Programmable FPGAs	Bibliografía	
U. Meyer-Baese, Springer Discrete-time Signal Processing, Alan Oppenheim, Ronald Schafer, Pearson	Bibliografía	