



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 34892  
**Nombre:** Procesado digital de señal  
**Ciclo:** Grado  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1403 - Grado en Ingeniería Telemática	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segundo cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1403 - Grado en Ingeniería Telemática	Comunicaciones Digitales	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

BOTELLA MASCARELL CARMEN

## RESUMEN

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia "Comunicaciones Digitales", siendo precedida de las asignaturas "Fundamentos matemáticos de las Comunicaciones" y "Teoría de la Comunicación". Se asume que el alumnado está familiarizado con las herramientas matemáticas necesarias (álgebra lineal, probabilidad y procesos estocásticos, optimización, señales y sistemas lineales) y con los conceptos básicos de la Teoría de la Comunicación (fuente, canal, modulación, codificación y decodificación). Esta asignatura representa también una continuidad natural de la asignatura de Señales y Sistemas Lineales, en la que la asunción general es que las señales, o entradas a los sistemas, son procesos deterministas. En muchas aplicaciones reales, sin embargo, resulta más apropiado modelar las señales como procesos estocásticos. Esto no implica o quiere decir que las señales son totalmente aleatorias, de hecho pueden tener mucha estructura, pero desde el punto de vista del diseño de sistemas, no pueden describirse de manera determinista. Un ejemplo clásico de tales procesos estocásticos son las señales ruidosas, observadas en cualquier sistema de comunicaciones. En esta asignatura se estudian los principales algoritmos de procesamiento de señal utilizados en los sistemas de Telecomunicaciones, analizando: a) los fundamentos teóricos, b) el diseño de los diferentes bloques funcionales de procesamiento, c) su aplicación a problemas encontrados en la práctica (comunicaciones, voz e imagen), así como los estándares asociados más importantes.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS



## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Es recomendable haber cursado la materia de Matemáticas, la asignatura de Señales y Sistemas lineales (de la materia de Señales, Sistemas y Servicios de Telecomunicación), las asignaturas de Fundamentos matemáticos de las Comunicaciones y Teoría de la Comunicación correspondientes a esta misma materia (Comunicaciones Digitales).

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

E1 - Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

E5 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.

G1 - Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

G6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

R1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

R4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

R5 - Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.

R8 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Motivación e Introducción

Aplicaciones del procesamiento digital estadístico de señal. Revisión de conceptos básicos de señales y vectores.

### 2. Muestreo y reconstrucción de señales

Análisis temporal y frecuencial de señales muestreadas: el teorema de muestreo. Aliasing. Reconstrucción de señales muestreadas y tipos de interpolación. Conversión A/D y D/A, Procesado digital de señales analógicas.

### 3. La Transformada discreta de Fourier

La T.F. de señales periódicas discretas (DFT). Series de Fourier discretas (DFS). Representación de señales aperiódicas discretas (DTFT). Correlación y Espectro. Relación entre las distintas transformadas. Propiedades y Teoremas fundamentales. Representación en dominio frecuencial de sistemas LTI discretos. Cálculo de la DFT con Matlab (Algoritmo rápido FFT).

### 4. La Transformada Z.

Definición y propiedades básicas. La TZ de señales básicas. Otras propiedades de la TZ. Representación de señales y Análisis de sistemas discretos con TZ. La TZ inversa. Resolución de ecuaciones en diferencias usando la TZ.

### 5. Diseño de filtros digitales

Tipos y orden. Filtros Butterworth. Diseño básico a partir de especificaciones. Filtros digitales: Especificaciones básicas. Filtros FIR e IIR. Diseño de filtros digitales basados en a) discretización de filtros



continuos, b) eventanado. Estructuras de filtrado e implementación de filtros digitales

## 6. Estimación de parámetros en procesos discretos

Procesos estocásticos y sistemas lineales, el problema de la estimación de parámetros, estimación MAP y ML, la calidad de un estimador, modelos racionales de procesos: AR, MA, ARMA

## 7. Filtrado óptimo

Estimación basada en error cuadrático, filtrado de Wiener en el dominio frecuencial, filtrado de Wiener a partir de los datos, predicción lineal, aplicaciones.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Prácticas en aula	10,00
Laboratorio	20,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	32,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	40,00
Preparación de actividades de evaluación	18,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

1/ Trabajo presencial formado por:



1.1/ clases de teoría, las cuales consistirán en la presentación y explicación básica de la materia correspondiente. Periódicamente se propondrán actividades de corta duración, las cuales exijan la intervención del alumnado con el objetivo de confirmar la comprensión de la teoría expuesta. (desarrolla las competencias G5, R4, R5, E1 y E5)

1.2/ clases de ejercicios, diseñadas para resolver problemas de mayor envergadura o bien conceptual o bien temporal. (desarrolla las competencias G4 y R1).

1.3/ clases de laboratorio pensadas para comprobar experimentalmente algunas de las cuestiones más relevantes vistas en las clases de teoría. (desarrolla las competencias G4, R1 y R4).

2/ Trabajo no presencial formado por:

2.1/ resolución y presentación de ejercicios. Se trata de resolver los boletines de ejercicios propuestos por el profesorado y/o la exposición en público de la resolución de algunos de ellos. (desarrolla las competencias G4, R1 y R4)

2.2/ preparación de los exámenes. (desarrolla las competencias R1 y R4).

2.3/ preparación de las prácticas de laboratorio, para las que el alumnado deberá haber leído y asimilado el contenido del boletín de prácticas, así como haber repasado la teoría relevante. (desarrolla las competencias E1 y E5).

3/ Tutorías individuales y/o colectivas:

Se establecen unas determinadas horas de tutorías no programadas individuales por semana a las que el alumnado podrá asistir para aclarar sus dudas, así como unas horas de tutorías programadas colectivas para la aclaración de las dudas surgidas durante las clases de ejercicios presenciales.

## EVALUACIÓN

Los resultados fundamentales que se pretenden conseguir como consecuencia del aprendizaje de esta materia son esencialmente de tipo práctico, y vienen medidos por el grado en que el alumnado ha adquirido las destrezas pertinentes. A tal efecto, la evaluación se basará fundamentalmente en la resolución de problemas prácticos, simplificados en el caso del examen o los ejercicios propuestos.

El mecanismo de evaluación docente seleccionado está formado por los siguientes ítems y valoraciones:



- Valoración de la asistencia y participación (hasta un 5% de la nota final)
- Asistencia, realización y evaluación de las prácticas (hasta un 20% de la nota final) (R-4, G-4, G-6, E-1, R-1). Este 20% se corresponde con un 5% relativo al desarrollo y entrega de las memorias de laboratorio y el 15% restante correspondiente a una prueba relacionada con los aspectos tratados en las sesiones de prácticas.
- Resolución de ejercicios propuestos de manera individual (hasta un 15% de la nota final) (R-4, G-4, E-1, R-1).
- Examen final (60% de la nota final) (R-4, R-1, E-1, E-5).

Para el alumnado que no pueda asistir regularmente a clase, se ofrece un modelo alternativo en el que la valoración de la asistencia y participación se sustituirán por algún trabajo adicional con un porcentaje total equivalente. En segunda convocatoria se permitirá al alumnado ser evaluado según dos opciones, a elegir y comunicar al profesorado responsable antes de la fecha del examen final:

Opción A) Mismos porcentajes que los indicados en primera convocatoria, repitiendo únicamente el examen final y/o prueba de prácticas.

Opción B) Examen final (80% de la nota final) + Prácticas (20% de la nota final, del cuál, se mantiene el 5% relativo al desarrollo y entrega de las memorias de laboratorio)..

Los mínimos requeridos para superar la asignatura serán el equivalente a un 4 sobre 10 en el examen final. El resto de ítems evaluables no están sometidos a mínimo. En segunda convocatoria, opción A, la resolución de ejercicios propuestos es un ítem no recuperable.

La asistencia a las clases de laboratorio será obligatoria para la evaluación de los mismos. La no asistencia a más de una sesión sin su debida justificación conllevará a tener un cero en la parte de la evaluación correspondiente a los laboratorios. El alumnado que, por causa justificada, no pueda asistir de forma sistemática a las sesiones de laboratorio, deberá comunicarlo al profesorado antes del inicio de las mismas y, si procede, se acordará una evaluación alternativa.

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el *PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA* ([ACGUV 123/2020](#)).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo que establece el "Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters" (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639> )

## BIBLIOGRAFÍA

- Hayes, M.H, Statistical digital signal processing and modelling, 1996, ISBN: 978-0471594314



- Sayed, A.H., Adaptive Filters, IEEE Press/John Wiley & Sons, 2008, ISBN 978-0-470-25388-5
- Manolakis, D.G., Ingle, V.K. and Kogon, S.M.: Statistical and adaptive signal processing, Ed. Artech House, Boston/London, 2005. ISBN 1-58053-610-7 <http://site.ebrary.com/lib/universvaln/detail.action?docID=10081926>
- Haykin, S.: Adaptive Filter Theory, Ed. Prentice Hall, 4th ed. 2001, ISBN 0130901261
- Poularikas A. D., Adaptive Filtering, CRC Press, ISBN 978-1-4822-5335-1 <http://proquest.safaribooksonline.com/9781482253351?uicode=valencia>
- Driscoll T.A., Learning MATLAB, 2009, ISBN: 978-0898716832
- Sigmon K., MATLAB Primer, Third Edition, 1993. <http://web.mit.edu/6.777/www/downloads/primer.pdf>
- Getting Started with MATLAB, ©The MathWorks, <http://es.mathworks.com/help/matlab/getting-started-with-matlab.html>