



## Guía docente

# 230691 - SPEE - Procesado de Señal para Ingeniería Electrónica

Última modificación: 29/04/2020

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019).  
(Asignatura optativa).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Lamarca Orozco, M. Meritxell

**Otros:**

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Caracterización de señales y sistemas en tiempo discreto, tanto en el dominio temporal como en el transformado (transformada de Fourier, transformada Z, DFT)  
Muestreo y reconstrucción de señales analógicas (teorema del muestreo)  
Variable aleatoria

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

CEE22. Capacidad de caracterizar señales tanto determinísticas como aleatorias en tiempo o espacio y en el dominio frecuencial.  
CEE21. Capacidad para procesar señales de variable continua mediante técnicas digitales.  
CEE23. Capacidad para analizar, modelar, identificar y simular sistemas lineales, especialmente filtros digitales y sistemas adaptativos.

#### Transversales:

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades:

- Clase magistral
- Ejemplos de aplicaciones
- Trabajo en el laboratorio con Matlab
- Ejercicios
- Trabajo en grupo (en casa)
- Trabajo individual (en casa)
- Examen final

Planificación de actividades:

- Ejercicios para mejorar la comprensión de los conceptos teóricos.
- Trabajo de laboratorio para implementar las técnicas estudiadas con Matlab.
- Examen final con preguntas teóricas y con ejercicios.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Comprensión de los conceptos y técnicas en el campo de procesado estadístico de la señal, así como su utilización en aplicaciones reales.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	31.20
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### 1. Fundamentos del procesado digital de la señal

**Descripción:**

Introducción y aplicaciones  
Variable aleatoria y procesos estocásticos

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 10h

### 2. Fundamentos de la teoría de la estimación

**Descripción:**

Sesgo, varianza, error cuadrático medio  
Estimación de máxima verosimilitud

**Dedicación:** 23h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Aprendizaje autónomo: 16h

### 3. Cuantificación escalar

**Descripción:**

Cuantificación uniforme  
Dithering

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 6h

### 4. Modulación Sigma-Delta

**Descripción:**

Cuantificación con sobremuestreo  
Modulación Sigma-Delta

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 6h

### 5. Ruido impulsivo

**Descripción:**

Modelado del ruido impulsivo  
Detección de "outliers"  
Filtrado del ruido impulsivo

**Dedicación:** 8h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Aprendizaje autónomo: 6h

### 6. Estimación espectral

**Descripción:**

Estimación de la autocorrelación y periodograma  
Suavizado del periodograma  
Estimación espectral paramétrica de modelos AR  
Espectrograma

**Dedicación:** 34h

Grupo grande/Teoría: 7h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Aprendizaje autónomo: 24h



## 7. Filtro de Wiener

### Descripción:

Formulación y aplicaciones  
Coeficientes del filtro óptimo  
Filtrado adaptativo, algoritmo del LMS

### Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 18h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

Examen final (incluyendo laboratorio): 50%  
Trabajos individuales o en grupo: 50%

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Hayes, M.H. Statistical digital signal processing and modeling. New York: John Wiley, 1996. ISBN 0471594318.
- Manolakis, D.G.; Ingle, V.K.; Kogon, S.M. Statistical and adaptive signal processing: spectral estimation, signal modeling, adaptive filtering, and array processing. Boston: Artech House, 2005. ISBN 1580536107.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- Teacher's material: notes, problem sets, laboratory guides. Recurso