



# GUÍA DOCENTE 2009 - 2010

Asignatura (30741) TRATAMIENTO ESTADISTICO DE SEÑALES

## Resumen

---

### Índice

- Descripción general de la asignatura
- Competencias
- Conocimientos recomendados
- Selección y estructuración de las Unidades Didácticas
- Distribución
- Metodología de enseñanza-aprendizaje
- Evaluación
- Recursos
- Bibliografía

### Descripción general de la asignatura

---

Presentar los fundamentos del tratamiento estadístico de señales: teoría de la estima, teoría de la detección, clasificación, como elementos básicos del diseño óptimo de subsistemas de tratamiento de señales en comunicaciones y otras aplicaciones.

---

### Competencias

---

El tratamiento de señal es un área fundamental en el ámbito de las tecnologías de comunicaciones, así como en todos aquellos ámbitos que utilizan las señales como soporte de información esencial. En particular el tratamiento estadístico de señales define métodos que permiten incorporar en los diseños, criterios que tienen en cuenta la habitual aleatoriedad que presentan las señales en aplicaciones reales. Se consideran normalmente tres tipos de operaciones básicas a partir de las cuales se pueden construir subsistemas complejos de tratamiento estadístico de señales: detección, estimación y clasificación. El objetivo fundamental del curso es presentar para cada una de las tres operaciones básicas mencionadas los criterios de optimización, sus correspondientes soluciones y su aplicación.

---

Titulación	Competencia	Nivel
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN	Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el conocimiento y diseño de sistemas de tiempo real distribuidos, y en particular de las arquitecturas y protocolos necesarios para las comunicaciones multimedia y sus mecanismos de distribución y seguridad utilizados.	Recomendable (4)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN	Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el diseño de elementos y subsistemas que formen parte de un sistema de comunicaciones.	Necesaria (2)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN	Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el diseño, implementación y evaluación de prestaciones de las redes de comunicaciones tanto fijas como móviles, así como en el proceso de creación de la Sociedad de la Información.	Conveniente (3)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN	Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el tratamiento de señales tanto de información en general (imágenes, voz, audio, infrarrojos, ultrasonidos, sónar, etc.) como de comunicaciones.	Necesaria (2)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN	Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en las técnicas de generación, propagación y detección de señales electromagnéticas que se propaguen a través de medios abiertos y guiados.	Recomendable (4)

Titulación	Materia	Competencia	Nivel
------------	---------	-------------	-------

### Conocimientos recomendados

Para el adecuado aprovechamiento del curso resulta muy conveniente haber cursado con antelación cursos básicos sobre teoría de señales y sistemas, así como probabilidad y procesos estocásticos. También es recomendable haber realizado algún curso sobre tratamiento digital de la señal.

#### Previos

Titulación	Asignatura
------------	------------

#### Simultaneos

Titulación	Asignatura
------------	------------

### Selección y estructuración de las Unidades Didácticas

1. Introducción al Tratamiento Estadístico de Señales
  1. Revisión de conceptos básicos de procesos estocásticos
  - Definición de los conceptos de detección, estimación y clasificación
  - Ejemplos de aplicaciones reales
2. Teoría de la estima
  1. Estimadores MAP y ML
  - Estimadores de Bayes: error cuadrático medio mínimo
  - Estimadores lineales

Propiedades de los estimadores: sesgo, varianza, cota Crámer-Rao  
Problemas y ejercicios prácticos

### 3. Teoría de la Detección

1.  
Detección de Bayes  
Detección Máxima a posteriori (MAP)  
Criterio de Máxima Verosimilitud (ML)  
Criterio Mínima Probabilidad de error  
Criterio Min-Max  
Criterio Neyman-Pearson  
Múltiples Hipótesis  
Test de Hipótesis Compuestas.  
Problemas y ejercicios prácticos

### 4. Clasificación

1. Problema de clasificación: etapas de un clasificador, tipos, ¿  
Clasificador Bayesiano. Caso gaussiano. Interpretación geométrica.  
Extracción de características.  
Clasificación discriminante.  
Introducción otras técnicas: clustering, árboles, redes neuronales, ¿  
Problemas y ejercicios prácticos

## Distribución

Unidad didáctica	Trab. Presencial	Trab. no presencial
Introducción al Tratamiento Estadístico de Señales	4,00	8,00
Teoría de la estima	6,00	12,00
Teoría de la Detección	8,00	16,00
Clasificación	8,00	16,00
<b>Total horas</b>	<b>26,00</b>	<b>52,00</b>

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

El curso se compondrá de clases de teoría, clases de problemas y podrá incluir la realización guiada y conjunta de prácticas de simulación, utilizando MATLAB. Las clases tendrán una duración de 2 horas. Las clases teóricas y de problemas combinarán el uso de la pizarra y la presentación en pantalla, a criterio del profesor. Las presentaciones en pantalla estarán disponibles en PoliformaT. También podrán estar disponibles en PoliformaT, apuntes de teoría y problemas resueltos, a criterio del profesor.

### Presenciales

Nombre	Descripción	horas
Clase presencial	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	17,00
Clase práctica	Cualquier tipo de prácticas de aula.	8,00
Tutoría	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.	1,00
<b>Total horas</b>		<b>26,00</b>

### Autónomas

Nombre	Descripción	horas
Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).	52,00
<b>Total horas</b>		<b>52,00</b>

### Evaluación

El examen tendrá una duración de 1,5 horas. Consistirá en tres bloques, respectivamente correspondientes a Estimación, Detección y Clasificación. Cada bloque se compondrá de dos breves cuestiones de carácter fundamentalmente teórico, más un problema. Cada cuestión valdrá 1 punto y cada problema 1.5 puntos. La nota final será la suma de las notas de los tres bloques (si dicha suma supera 10, la nota final será 10). Al margen de la calificación del examen, el profesorado podrá valorar en su caso y según su propio criterio, la asistencia a clase y la realización de trabajos prácticos para mejora de nota.

Nombre	Descripción
Prueba escrita de respuesta abierta	Prueba cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. Se le puede conceder o no el derecho a consultar material de apoyo.
Pruebas objetivas (tipo test)	Examen escrito estructurado con diversas preguntas o ítems en los que el alumno no elabora la respuesta; sólo ha de señalarla o completarla con elementos muy precisos.
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.

### Recursos

- pizarra
- problemas resueltos
- copia de las transparencias
- diapositivas
- transparencias
- apuntes
- exámenes resueltos

### Bibliografía

Para estimación/detección:

Ralph D. Hippenstiel, ¿Detection Theory: Applications and Digital Signal Processing¿, CRC Press, 2002.

Para clasificación:

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, ¿Pattern Classification (2nd Edition)¿, Wiley, 2000, ISBN: 978-0-471-05669-0.