



1. Código: 14516 **Nombre:** Tratamiento estadístico de Señales y Datos

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 205-Grado en Ingeniería Física
Módulo: 3-Optativas y prácticas externas **Materia:** 12-Optativas de Tecnologías Clave
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Vergara Domínguez, Luís
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Detection theory : applications and digital signal processing
 Pattern classification
 Optimal and adaptive signal processing
 Learning from data

Hippenstiel, Ralph D.
 Duda, Richard O.
 Peter M. Clarkson
 Yaser S. Abu-Mostafa et al.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura se centra en definir métodos óptimos para el tratamiento estadístico de señales y datos. Este tratamiento es parte esencial de las tecnologías relacionadas con la extracción de información tanto a partir de medidas físicas sensoriales como de registros de datos. Tiene por tanto un marcado carácter horizontal.

Se consideran normalmente tres tipos de operaciones básicas a partir de las cuales se pueden construir subsistemas complejos de tratamiento estadístico de señales y datos: detección, estimación y clasificación.

El objetivo fundamental del curso es presentar para cada uno de los tres problemas mencionados, los criterios de optimización y sus correspondientes soluciones. El enfoque será común tanto para la extensión del tratamiento de señales determinista al tratamiento estadístico, como para las técnicas actuales de diseño basadas en aprendizaje a partir de extensas colecciones de datos. Ello se hará combinando la impartición de la teoría esencial con la presentación de aplicaciones prácticas relacionadas con los conceptos presentados.

Contextualización de la asignatura

La asignatura establece un puente entre el tratamiento de señal y la ciencia de datos, con un enfoque de modelos probabilísticos. Desde esa perspectiva esta relacionada con las otras asignaturas de la titulación relativas al tratamiento de señales e imágenes complementando el enfoque determinista de las mismas. Por otra parte la asignatura puede ser útil tanto para aquellos perfiles profesionales orientados hacia el tratamiento de señales como hacia la ciencia de datos.

6. Conocimientos recomendados

(14480) Cálculo I
 (14481) Álgebra
 (14488) Informática y Programación
 (14497) Probabilidad y Señales Aleatorias
 (14511) Señales, Sistemas y Circuitos
 (14512) Tratamiento Digital de la Señal

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG6(GE) Conocer las bases científicas de las "Tecnologías emergentes" (Tecnologías Clave: nanotecnología, biofísica, tecnologías cuánticas y fotónicas, nano y microelectrónica) en su





7. Resultados

Resultados fundamentales

evolución y su aplicación para contribuir al avance social, principalmente en los ámbitos del desarrollo sostenible y la eficiencia energética.

CG1(GE) Saber redactar y desarrollar proyectos que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de dispositivos y sistemas de interacción directa con el medio físico, basados en los principios fundamentales de la Física.

CG2(GE) Conocer, comprender y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento relativas a la utilización de las tecnologías que sustentan la Ingeniería Física.

CG4(GE) Saber 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 Graduado o Graduada en Ingeniería Física.

CG5(GE) Saber reunir y manejar cualquier fuente de información relacionada con la Ingeniería Física y emitir juicios razonados sobre la misma, así como aplicar mecanismos de vigilancia científica y tecnológica.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Dado un conjunto de señales/datos de entrenamiento y un problema objetivo de diseño se implementarán diferentes alternativas algorítmicas, realizando análisis comparativo sobre señales/datos de test

- Criterios de evaluación

Conjuntamente con la segunda evaluación se planteará un ejercicio en línea con la actividad anterior en el que el alumno deberá proponer diferentes alternativas y realizar análisis comparativo de las mismas

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.3 - Evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

8. Unidades didácticas

1. Introducción

1. Preámbulo
2. Definición del problema
3. Práctica 0: Revisión de aplicaciones reales

2. Conceptos previos

1. Álgebra
2. Probabilidad

3. Estimación

1. Conceptos esenciales
2. Propiedades de los estimadores
3. Estimadores MAP y ML
4. Estimador MMSE
5. Estimador LMMSE y filtrado lineal óptimo
6. Un ejemplo numérico
7. Un ejemplo analítico
8. Práctica 1: Predicción lineal de señales

4. Detección

1. Conceptos esenciales
2. Detectores óptimos: Bayes, Neyman-Pearson
3. Detectores MAP, ML y de mínima probabilidad de error
4. Hipótesis compuestas
5. Curvas ROC
6. Detección óptima de señales en ruido Gaussiano
7. Un ejemplo numérico
8. Un ejemplo analítico
9. Práctica 2: Implementación de detectores óptimos





8. Unidades didácticas

5. Clasificación

1. Conceptos esenciales
2. Métodos generativos: Clasificador de Parzen, Clasificador de Bayes Gaussiano, Clasificador "naive"
3. Métodos discriminativos: Clasificador lineal, Clasificadores "softmax", L-nn y de media más próxima
4. Un ejemplo numérico
5. Práctica 3: Implementación de clasificadores

6. Procesado adaptativo

1. Diseño de filtros óptimos por mínimos cuadrados: ecuaciones normales y recursión de Levinson
2. Aplicaciones de los filtros óptimos: predicción lineal y deconvolución
3. Soluciones iterativas a las ecuaciones normales: descenso de máxima pendiente
4. El algoritmo LMS
5. El método de Newton
6. El algoritmo RLS
7. Aplicaciones del procesado adaptativo: cancelación de ruido, realce de señal, estimación de retardos temporales y cancelación de ecos
8. Práctica 4: Identificación de un sistema desconocido mediante el LMS, variantes del LMS y el RLS

7. Fundamentos de aprendizaje

1. Componentes y tipos de aprendizaje
2. Algoritmo de aprendizaje del perceptrón
3. Regresión lineal y regresión logística: método de descenso de máxima pendiente.
4. Introducción a las redes neuronales: el algoritmo de ¿backpropagation¿
5. Práctica 5: Clasificación mediante aprendizaje

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	5,00	9,00
2	3,00	--	--	--	--	--	--	3,00	5,00	8,00
3	5,00	--	4,00	2,00	--	--	--	11,00	20,00	31,00
4	5,00	--	4,00	2,00	--	--	--	11,00	20,00	31,00
5	5,00	--	4,00	2,00	--	--	--	11,00	10,00	21,00
6	5,00	--	3,00	2,00	--	--	--	10,00	15,00	25,00
7	5,00	--	3,00	2,00	--	--	--	10,00	15,00	25,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	12,00	--	--	--	60,00	90,00	150,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula

(14) Prueba escrita

Nº Actos **Peso (%)**

1 20

2 80

Habrà dos fechas de evaluación. En la primera habrá un acto evaluativo donde se evaluarà la teoría correspondiente a Estimación y Detección, con un peso total del 40% (20%+20%) de la calificación final. En la segunda fecha se juntarán dos actos evaluativos, en el primero se evaluarà la teoría de Clasificación, Procesado Adaptativo y Aprendizaje con un peso total del 40% y en el segundo las prácticas de toda la asignatura con un peso total del 20% sobre la calificación final.

Habrà una recuperación de todos los actos evaluativos anteriormente mencionados.

La evaluación para los estudiantes con dispensa docente es la misma que la propuesta para los estudiantes sin dispensa .

11. Porcentaje máximo de ausencia

Actividad	Porcentaje	Observaciones
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	

Document signat electrònicament per
Documento firmado electrónicamente por
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

06/06/2025

3 / 4

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUKWC93Z2B

<https://sede.upv.es/e/Verificador>





11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

