

Guía docente

230092 - PSAVC - Procesado Dela Señal Audiovisual y de Comunicaciones

Última modificación: 11/04/2025

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: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: MARGARITA ASUNCION CABRERA BEAN - MONTSERRAT NAJAR MARTON

Otros: Primer quadrimestre:
MARGARITA ASUNCION CABRERA BEAN - 40
MONTSERRAT NAJAR MARTON - 10

REQUISITOS

INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES - Precorrequisito

INTRODUCCIÓN AL PROCESADO AUDIOVISUAL - Precorrequisito

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

12 CPE N2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA. Plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático, crítico y creativo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de aplicación
Clases expositivas
Trabajo en grupo (no presencial)
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta corta (Control)
Pruebas de respuesta larga (Examen Final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico , a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados .
- Aplicar las competencias adquiridas en la realización de una tarea de forma autónoma . Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrollo de una estrategia propia para llevarlo a cabo .
- Identifica , modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas . Explora y aplica las alternativas para su resolución . Utiliza aproximaciones .
- Identifica y modela sistemas complejos . Lleva a cabo análisis cualitativos y aproximaciones , estableciendo la incertidumbre de los resultados . Plantea hipótesis y métodos experimentales para validarlas. Identifica componentes principales y establece compromisos y prioridades .

Resultado del aprendizaje.

El alumno debe terminar la asignatura pudiendo haber adquirido conocimientos avanzados en:

- Caracterización de señales entendidas como realizaciones de procesos estocásticos .
- Teoría de estimación .
- Análisis tiempo- frecuencia de señales .
- Filtrado óptimo .
- Filtrado adaptativo .
- Aplicación de los conceptos anteriores al desarrollo de subsistemas de procesamiento de señal de voz , audio , imagen y vídeo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción

Descripción:

- Notación vectorial y variable aleatoria.
- Caracterización de procesos estocásticos (estacionarios y ergódicos), matriz de correlación y propiedades, densidad espectral de potencia, procesos discretos y sistemas lineales.

Actividades vinculadas:

- Modelado AR de un proceso.
- Identificación de no linealidades con la función de coherencia espectral.

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 7h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 2. Detección

Descripción:

- El problema de la toma de decisiones: verificación de hipótesis, terminología y ejemplos.
- Criterios de decisión: MAP y de Neyman-Pearson.
- Detección de señales deterministas y la curva ROC ("Receiver Operating Characteristic").

Actividades vinculadas:

Aplicación a la detección de señales de radar en entorno interferente.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 9h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h

Tema 3. Teoría de la estimación

Descripción:

- Estimación de parámetros y estimación de MVUE.
- Límite de Cramer-Rao y estimador eficiente.
- Estimación de Máxima Verosimilitud, estimación MAP y estimación MMSE.

Actividades vinculadas:

- Límite de Cramer-Rao en la estimación del retardo de una señal, de la frecuencia de una señal sinusoidal y del ángulo de llegada en arrays de antenas.
- Estimación ML de canal, de retardo, de frecuencia, de potencia y de SNR.

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 13h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 22h

Tema 4. Filtrador óptimo

Descripción:

- Estimación lineal cuadrático-media.
- Tipos de filtro: identificación de sistemas, ecualización, cancelación, predicción y interpolación.
- Filtro de Wiener en frecuencia.
- Regresión lineal y mínimos cuadrados

Actividades vinculadas:

- Cancelación de interferencia, deconvolución y ecualización de canal, predicción de procesos en el tiempo.
- Estimación de la respuesta impulsional de un sistema.

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 7h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 13h

Tema 5. Filtrado adaptativo

Descripción:

- Método de gradiente para regresión lineal.
- Métodos de gradiente estocástico. Algoritmo LMS.
- Convergencia y desajuste del LMS. Algoritmo LMS normalizado.

Actividades vinculadas:

- Cancelación activa de ruido.
- Teléfono manos-libres.
- Codificación diferencial adaptativa (ADPCM).

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 7h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

ACTIVIDADES

Prueba de corta duracion (control)

Descripción:

Control

Competencias relacionadas:

12 CPE N2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA. Plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático, crítico y creativo.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

(CAST) Proves de resposta llarga (Examen Final)

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

Prácticas

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Control y Examen Final.

La nota se calculará según la siguiente fórmula:

$$\max(0.85 \cdot \text{Nota_examen_final}, 0.55 \cdot \text{Nota_examen_final} + 0.3 \cdot \text{Nota_control}) + 0.15 \cdot (\text{Nota_prácticas})$$

La nota final de re-evaluación se calculará a partir de un examen final (85%) y de la parte de prácticas no re-evaluable (15%)

En esta asignatura se evaluarán las competencias genéricas:

- Aprendizaje autónomo (Nivel Medio)
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (Nivel Medio)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Sin apuntes ni dispositivos electrónicos de ninguna clase.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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 9781580536103.
- Kay, S.M. Fundamentals of statistical signal processing. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993-2013. ISBN 0130422681.

Complementaria:

- Theodoridis, S. Machine learning : a bayesian and optimization perspective [en línea]. 2nd ed. London: Elsevier Academic Press, 2020 [Consulta: 17/03/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=6118601>. ISBN 9780128188033.

RECURSOS

Otros recursos:

1. Colección de problemas
2. Transparencias de la asignatura