



FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 46572

Nombre: Análisis de señales

Ciclo: Máster Universitario Oficial

Créditos ECTS: 4,5

Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2262 - Máster Universitario en Ciencia de Datos	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2262 - Máster Universitario en Ciencia de Datos	Análisis de señales	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

FERNANDEZ MORAN ROBERTO

RESUMEN

En esta asignatura se introducirán métodos matemáticos avanzados para el análisis de señales propias de la ciencia de datos, en particular señales unidimensionales (como audio), bidimensionales (como imágenes) y N-dimensionales (como las hiperespectrales).

En una primera parte se presentarán los fundamentos de la teoría de la información que sustentan el análisis de datos cuando se trabaja con grandes volúmenes de información. A continuación, se abordará la extracción de características temporales y frecuenciales de una señal, haciendo hincapié en los conceptos de transformadas de Fourier y wavelets. Se aprenderá a diseñar filtros que permitan obtener la señal de interés frente al ruido, así como a aplicar técnicas de procesamiento digital para la extracción de características relevantes.

Posteriormente, se aplicarán las herramientas matemáticas impartidas para procesar señales de audio, imágenes, vídeo y datos hiperespectrales. Además, se introducirán técnicas específicas para el tratamiento de texto y datos en streaming. El/la estudiante aprenderá a manejar las herramientas informáticas adecuadas para el procesamiento de señales, tanto unidimensionales como bidimensionales.

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

No se necesitan conocimientos previos aunque se recomienda haber cursado la asignatura de Introducción a la Ciencia de Datos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Capacidad de acceso y gestión de la información en diferentes formatos para su posterior análisis con el fin de obtener conocimiento a partir de datos.

Extraer características propias de señales N-dimensionales para ser usadas en diferentes algoritmos de análisis de datos.

Extraer conocimiento de conjuntos de datos en diferentes formatos.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Ser capaces de acceder a herramientas de información (bibliográficas y de empleo) y utilizarlas apropiadamente.

Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio, aplicando los conocimientos adquiridos en la identificación de salidas profesionales y yacimientos de empleo.

Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción al análisis de señales

Autocorrelación y correlación cruzada.

Teoría de la información. Entropía.

Información Mutua.

Divergencia de Kullback-Leibler.

2. Análisis espectral

Tipos de señales. Muestreo. Conversión A/D.

Series de Fourier.

Densidad espectral. Periodograma.

Transformada de Fourier.



Análisis espectral en R.

Diseño de filtros.

3. Análisis tiempo-frecuencia

Transformada de Fourier: problemas.

Transformada de Gabor.

Transformadas tiempo-frecuencia.

Wavelets.

4. Ingeniería de características

Extracción de características de audio.

Extracción de características de imagen.

5. Técnicas avanzadas de procesamiento de datos

Procesamiento de texto y extracción de características.

Procesamiento de datos en streaming.

Análisis de datos hiperespectrales.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría-Prácticas	4,00
Teoría	23,00
Laboratorio	18,00
Total horas	45,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	14,00
Preparación de clases	22,00
Preparación de actividades de evaluación	12,00
Resolución de casos prácticos	10,00
Total horas	68,00

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiantado en la resolución de cuestiones puntuales. Realización de cuestionarios individuales de evaluación.

Actividades prácticas. Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia.

Trabajos en laboratorio y/o aula ordenador. Aprendizaje mediante la realización de actividades desarrolladas de forma individual o en grupos reducidos y llevadas a cabo en aulas de ordenador.



EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidas por el estudiantado, constará de los siguientes apartados (aplicable a primera y segunda convocatoria):

1. Evaluación individual mediante un examen final (55%)
2. Trabajo final por grupos presentado mediante una memoria final y expuesto oralmente (35%)
3. Evaluación basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas (10%)

Para aprobar la asignatura es requisito indispensable obtener más de un 4 en el apartado 1 y más de un 5 como promedio ponderado de los tres apartados. Las calificaciones obtenidas en los apartados 2 y 3 solo serán posibles en el periodo de docencia y se conservarán en las dos convocatorias del curso académico en que hayan sido realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

Alpay, D. (2024). *Exercises in applied mathematics: With a view toward information theory, machine learning, wavelets, and statistical physics* (1st ed.). Springer International Publishing: Birkhäuser.

Camps-Valls, G., Malo, J., Tuia, D., & Gomez-Chova, L. (Eds.). (2011). *Remote sensing image processing*. In A. Bovik (Ed.), *Synthesis Lectures on Image, Video, and Multimedia Processing* (Vol. 1, pp. 1-173). Morgan & Claypool Publishers.

Das, A. (2015). *Guide to Signals and Patterns in Image Processing*. Ed. Springer

Derryberry, D. R. (2014). *Basic data analysis for time series with R* (1st ed.). Wiley.

Farouk, M. H. (2018). *Application of wavelets in speech processing* (2nd ed.). Cham: Springer International Publishing.

Frery, A.C., Perciano, T., (2013). *Introduction to image processing using R: learning by examples*. Ed. Springer.

Gibson, J. D. (2023). *Fourier transforms, filtering, probability and random processes: Introduction to communication systems* (1st ed.). Springer Nature Switzerland AG.

Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2017). *Digital image processing* (4th ed., Global Edition). Pearson Education.

Principe, J.C., (2010). *Information Theoretic Learning*. Ed. Springer

Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2017). *Time series analysis and its applications: With R examples* (4th ed.).



Stankovic, S., Orovic, I., Sejdic, E., (2016). *Multimedia Signals and Systems*, Ed. Springer.