



## FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Código          | 44652               |
| Nombre          | Análisis de señales |
| Ciclo           | Máster              |
| Créditos ECTS   | 4.5                 |
| Curso académico | 2023 - 2024         |

## Titulación(es)

| Titulación                      | Centro                                 | Curso | Periodo             |
|---------------------------------|----------------------------------------|-------|---------------------|
| 2221 - M.U. en Ciencia de Datos | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 1     | Primer cuatrimestre |

## Materias

| Titulación                      | Materia                 | Caracter    |
|---------------------------------|-------------------------|-------------|
| 2221 - M.U. en Ciencia de Datos | 4 - Análisis de señales | Obligatoria |

## Coordinación

| Nombre                  | Departamento                 |
|-------------------------|------------------------------|
| MATEO JIMENEZ, FERNANDO | 242 - Ingeniería Electrónica |

## RESUMEN

En esta asignatura se introducirán los métodos matemáticos avanzados para el análisis de señales propias de la ciencia de datos, especialmente, señales de audio, texto, imagen e hiperespectrales. En una primera parte se mostrarán los rudimentos de la teoría de la información para fundamentar adecuadamente la base teórica que sustenta el análisis de la información cuando tenemos grandes cantidades de datos.

Posteriormente se verá cómo extraer las características temporales y frecuenciales de una señal. Para ello se repasarán los conceptos de transformadas de Fourier y wavelets. Posteriormente pasaremos a aplicar los herramientas matemáticas impartidas para extraer características de señales como audio, imágenes y vídeo. Para poner en práctica los conocimientos teóricos, veremos también una introducción a las técnicas de procesamiento de texto, de procesamiento de datos hiperespectrales y de datos en streaming.



## 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

## COMPETENCIAS

### 2221 - M.U. en Ciencia de Datos

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

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Utilizar las técnicas y algoritmos para procesar señales unidimensionales (audio), bidimensionales (imágenes) y N-dimensionales (hiperespectrales).

Diseñar filtros para obtener la señal de interés frente al ruido. Aplicar técnicas de procesamiento digital para extraer características de señales.

Manejar las herramientas informáticas adecuadas para el procesamiento de señales (unidimensionales e imágenes).



## 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. Herramientas matemáticas básicas.

Transformada de Fourier.  
Transformada de Gabor.  
Transformadas generalizadas.  
Wavelets

### 3. Extracción de características frecuenciales

Análisis espectral de señales.

### 4. Ingeniería de Características para audio, imágenes y video.

Extracción de características en señales de audio, imagen y vídeo.

### 5. Datos hiperespectrales.

Conceptos básicos sobre el análisis de datos obtenidos en múltiples frecuencias y tratados como señales n-dimensionales.

### 6. Técnicas de procesamiento de texto.

Técnicas básicas de análisis de textos. Frecuencia de aparición de palabras, nubes de palabras, etc.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases teórico-prácticas                       | 45,00         | 100          |
| Elaboración de trabajos individuales           | 10,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 12,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 2,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 12,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 10,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 12,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 10,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>113,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Las clases combinarán la parte teórica con la práctica sin distinción entre sesiones dedicadas a teoría y práctica. Todas las sesiones se impartirán en aula de informática.

En las sesiones teóricas se realizará un desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales. Las sesiones prácticas irán sincronizadas con las teóricas, y en ellas el aprendizaje se realizará mediante la resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia.

**EVALUACIÓN**

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y competencias conseguidas por los estudiantes se hará de forma continuada a lo largo del curso, y constará de los siguientes bloques de evaluación:

1. Ejercicios y trabajos entregados durante el curso: 55% de la nota final.
2. Examen final: 40% de la nota final.
3. Evaluación continua: 5% de la nota final.

Las calificaciones obtenidas en el apartado 1 se conservarán en las dos convocatorias del curso académico en que hayan sido realizadas, dado que su evaluación sólo es posible en el periodo de docencia.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Principe, J.C., (2010). Information Theoretic Learning. Ed. Springer
- Frery, A.C., Perciano, T. , (2013). Introduction to image processing using R. Ed. Springer.
- Stankovic, S., Orovic, I., Sejdic, E., (2016). Multimedia Signals and Systems, Ed. Springer.
- Gonzalez, R.C., Woods, R.E., Eddins, S.L., (2016). Image processing. <http://www.imageprocessingplace.com>
- Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R., (1993) Image processing, analysis and machine vision. Ed. Springer.
- Das, A. (2015) Guide to Signals and Patterns in Image Processing. Ed. Springer

### Complementarias

- Venables, V.N. (2013). An Introduction to R. <http://cran.r-project.org>.