

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 46572**Nom:** Anàlisi de senyals**Cicle:** Màster Universitari Oficial**Crèdits ECTS:** 4,5**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2262 - Màster Universitari en Ciència de Dades	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2262 - Màster Universitari en Ciència de Dades	Anàlisi de senyals	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

FERNANDEZ MORAN ROBERTO

RESUM

En aquesta assignatura s'introduiran mètodes matemàtics avançats per a l'anàlisi de senyals propis de la ciència de dades, en particular senyals unidimensionals (com l'àudio), bidimensionals (com les imatges) i N-dimensionals (com les hiperespectrals).

En una primera part es presentaran els fonaments de la teoria de la informació que sustenten l'anàlisi de dades quan es treballa amb grans volums d'informació. A continuació, s'abordarà l'extracció de característiques temporals i freqüencials d'un senyal, fent èmfasi en els conceptes de transformades de Fourier i wavelets. S'aprendrà a dissenyar filtres que permeten obtenir el senyal d'interés davant el soroll, així com a aplicar tècniques de processament digital per a l'extracció de característiques rellevants.

Posteriorment, s'aplicaran les eines matemàtiques impartides per a processar senyals d'àudio, imatges, vídeo i dades hiperespectrals. A més, s'introduiran tècniques específiques per al tractament de text i dades en *streaming*. L'estudiant aprendrà a utilitzar les eines informàtiques adequades per al processament de senyals, tant unidimensionals com bidimensionals.

CONEIXEMENTS PREVIS



RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

-

Capacitat d'accés i gestió de la informació en diferents formats per al seu posterior anàlisi a fi d'obtindre coneixement a partir de dades.

Extraure característiques pròpies de senyals N-dimensionals per a ser usades en diferents algorismes d'anàlisi de dades.

Extraure coneixement de conjunts de dades en diferents formats.

Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.

Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació (bibliogràfiques i d'ocupació) i utilitzar-les apropiadament.

Ser capaços d'assumir la responsabilitat del seu propi desenvolupament professional i de la seua especialització en un o més camps d'estudi, aplicant els coneixements adquirits en la identificació d'eixides professionals i jaciments d'ocupació.

Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seua formació tècnica, científica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, i d'organitzar el seu propi autoaprenentatge amb un alt grau d'autonomia

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció a l'anàlisi de senyals

Autocorrelació i correlació creuada.

Teoria de la informació. Entropia.

Informació Mútua.

Divergència d'Kullback-Leibler

Transformada de Fourier.

Transformada de Gabor.



2. Eines matemàtiques bàsiques

Transformada de Fourier.
Transformades generalitzades.
Wavelets.

3. Extracció de característiques freqüencials

Anàlisi espectral de senyals.

4. Enginyeria de Característiques per a àudio, imatges i vídeo

Extracció de característiques en senyals d'àudio, imatge i vídeo.

5. Dades hiperespectrals

Conceptes bàsics sobre l'anàlisi de dades obtingudes en múltiples freqüències i tractats com a senyals n-dimensionals.

6. Tècniques de processat de text

Tècniques bàsiques d'anàlisi de textos. Freqüència d'aparició de paraules, núvols de paraules, etc

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria-Pràctiques	4,00
Teoria	23,00
Laboratori	18,00
Total hores	45,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	14,00
Preparació de classes	22,00
Preparació d'activitats d'avaluació	12,00
Resolució de casos pràctics	10,00



METODOLOGIA DOCENT

Activitats teòriques. Desenvolupament expositiu de la matèria amb la participació de l'estudiantat en la resolució de qüestions puntuals. Realització de qüestionaris individuals d'avaluació.

Activitats pràctiques. Aprenentatge mitjançant la resolució de problemes, exercicis i casos d'estudi a través dels quals s'adquireixen competències sobre els diferents aspectes de la matèria.

Treballs en laboratori i/o aula d'ordinadors. Aprenentatge mitjançant la realització d'activitats desenvolupades de forma individual o en grups reduïts i dutes a terme en aules d'ordinadors.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i competències aconseguides per l'estudiantat constarà dels apartats següents (aplicable tant a la primera com a la segona convocatòria):

1. Avaluació individual mitjançant un examen final (55%)
2. Treball final per grups, presentat mitjançant una memòria final i exposat oralment (35%)
3. Avaluació basada en la participació i grau d'implicació de l'alumne en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i la resolució de qüestions i problemes (10%)

Per a aprovar l'assignatura és requisit indispensable obtenir més d'un 4 en l'apartat 1 i més d'un 5 com a mitjana ponderada dels tres apartats. Les qualificacions obtingudes en els apartats 2 i 3 només seran possibles durant el període de docència i es conservaran en les dues convocatòries del curs acadèmic en què hagen sigut realitzades.

BIBLIOGRAFIA

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.