



# Guia docent

## 820055 - IAAE - Intel·ligència Artificial Aplicada a l'Enginyeria

Última modificació: 14/06/2023

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** GERARD ESCUDERO BAKX

**Altres:** Primer quadrimestre:  
GERARD ESCUDERO BAKX - Grup: M11  
RAMON SANGÜESA SOLE - Grup: M11

Segon quadrimestre:  
GERARD ESCUDERO BAKX - Grup: M10  
RAMON SANGÜESA SOLE - Grup: M10

### CAPACITATS PRÈVIES

Assignatura Informàtica (Python) o equivalent.

### REQUISITS

Aquesta assignatura no presuposa cap requeriment previ.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Transversals:

1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de quatre hores setmanals en aula de laboratori: dues corresponen a exposicions teòriques combinades amb exercicis guiats realitzats amb ordinador i, dues a pràctiques de laboratori.

S'haurà de realitzar un treball no presencial orientat a aplicar les tècniques estudiades a un problema propi de la titulació.

Tot això correspon a metodologia expositiva (teoria) en un 10%, una basada en problemes en un 10%, el treball en grup presencial (laboratori) en un 20%, el treball individual no presencial en un 27% y el treball no presencial en grup en un 33%.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura pretén:

- Familiaritzar l'alumne amb els conceptes bàsics dels camps de l'aprenentatge automàtic i l'anàlisi de patrons
- Proporcionar eines de la intel·ligència artificial que seran útils per aplicar-les a problemes d'enginyeria

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	60,0	40.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Introducció

**Descripció:**

Anàlisi de patrons des del punt de vista de la intel·ligència artificial  
Aplicacions als camps de l'enginyeria i la tecnologia

**Activitats vinculades:**

Classe teòrica  
Pràctiques 1 i 2: introducció a python

**Dedicació:** 16h

Classes teòriques: 2h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 8h

### Caracterització de les dades mitjançant atributs

**Descripció:**

Representació de les dades  
Tractament de valors absents i normalització  
Mesures de distància  
Extracció de característiques: anàlisi de components principals (PCA), anàlisi de components independents (ICA)

**Activitats vinculades:**

Classes teòriques  
Pràctica 3: representació, normalització, valors nuls, covariacions, correlacions, binarització, matrius de distàncies, similituts, etc  
Pràctica 4: PCA + ICA

**Dedicació:** 16h

Classes teòriques: 4h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 8h



## Clustering

### Descripció:

k-means, PAM  
Dendrogrames  
Introducció a Spectral Clustering

### Activitats vinculades:

Classes teòriques  
Pràctica 5: kmeans i PAM  
Pràctica 6: dendrogrames

### Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 14h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 10h

## Optimització

### Descripció:

Simulated Annealing i Gradient Descent  
Algorismes genètics

### Activitats vinculades:

Classes teòriques  
Pràctica 7: simulated annealing i gradient descent  
Pràctica 8: algorismes genètics

### Dedicació: 26h

Classes teòriques: 4h  
Classes laboratoris: 4h  
Altres activitats: 10h  
Aprenentatge autònom: 8h

## Classificació

### Descripció:

Basada en distàncies: k Nearest Neighbours, lineal i k-means supervisat  
Basada en probabilitats: Naïve Bayes i introducció a Màxima Entropia  
Basada en regles: Decision Trees (splitting i entropia) i introducció a AdaBoost  
Classificador lineal, lineal amb kernel i Support Vector Machines (SVMs)

### Activitats vinculades:

Classes teòriques  
Pràctica 9: classificadors basats en distàncies  
Pràctica 10: classificadors basats en probabilitats  
Pràctica 11: classificadors basats en regles  
Pràctica 12: SVMs

### Dedicació: 46h

Grup gran/Teoria: 18h  
Grup petit/Laboratori: 10h  
Aprenentatge autònom: 18h



### Teoria de l'estimació estadística

**Descripció:**

Biaix i varianza

Protocols de test: validació simple, creuada

Tests estadístics

Mesures d'avaluació

**Activitats vinculades:**

Classe teòrica

**Dedicació:** 8h

Classes teòriques: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

### Altres problemes de l'anàlisi de patrons

**Descripció:**

Regressió, detecció de anomalies, projeccions, visualització...

**Activitats vinculades:**

Classe teòrica

**Dedicació:** 8h

Classes teòriques: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació es durà a terme mitjançant la valoració per part dels professors de les diferents pràctiques de laboratori (que suposaran un 50%) i els treballs no presencials (que suposaran l'altre 50%).

Aquesta assignatura no té exàmens ni reavaluació.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línia]. Sebastopol: O'Reilly, 2017 [Consulta: 29/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4822582>. ISBN 9781491962299.

- Benítez, Raúl ... [et al.]. Inteligencia artificial avanzada. Barcelona: UOC, 2012. ISBN 9788490298879.

**Complementària:**

- Shawe-Taylor, J.; Cristianini, Nello. Kernel methods for pattern analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

- Duda, Richard O.; Hart, Peter E.; Stork, David G. Pattern classification. 2nd. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2001. ISBN 0471056693.

## RECURSOS

**Altres recursos:**

Documentació penjada a Atenea per part dels professors.