

## Guia docent

# 2500036 - GECAPAUTTD - Aprenentatge Automàtic i Tractament de Dades

Última modificació: 22/05/2025

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2020). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2025

**Crèdits ECTS:** 4.5

**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** IRENE ARIAS VICENTE

**Altres:** IRENE ARIAS VICENTE  
Muixí Ballonga, Alba  
Diez Mejia, Pedro

### CAPACITATS PRÈVIES

Àlgebra lineal

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

#### Específiques:

- 14406. Capacitat d'anàlisi de la problemàtica de la seguretat i salut en les obres de construcció. (Mòdul comú a la branca Civil)
- 14410. Coneixement de la tipologia i les bases de càlcul dels elements prefabricats i la seva aplicació en els processos de fabricació. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)
- 14411. Coneixement sobre el projecte, càlcul, construcció i manteniment de les obres d'edificació pel que fa a l'estructura, els acabats, les instal·lacions i els equips propis. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)
- 14413. Capacitat per a la construcció i conservació de carreteres, així com per al dimensionament, el projecte i els elements que componen les dotacions viàries bàsiques. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)
- 14414. Capacitat per a la construcció i conservació de les línies de ferrocarrils amb coneixement per aplicar la normativa tècnica específica i diferenciant les característiques de l'material mòbil. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)
- 14415. Capacitat d'aplicació dels procediments constructius, la maquinària de construcció i les tècniques de planificació d'obres. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)
- 14416. Capacitat per a la construcció d'obres geotècniques. (Mòdul de tecnologia específica: Construccions Civils)

## METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 1.5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 1.5 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1.5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 1.5 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

## OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements sobre algorismes d'aprenentatge automàtic i ciència de dades.

- 1 Entendre i aplicar els principals algorismes d'aprenentatge automàtic.
- 2 Entendre les fases del cicle de vida de la ciència de les dades: processos de data mining.

Aprenentatge supervisat (regressió i classificació), no supervisat (clustering) i semisupervisado. Mètodes lineals per regressió (funcions d'error per regressió, mínims quadràtics, noció de regularització, regressió generalitzada). Mètodes lineals per classificació (funcions d'error per classificació, classificadors bayesians). Mètodes jeràrquics, construcció general d'arbres de decisió. Xarxes neuronals. Mètodes basats en nuclis. Regressió lineal regularitzada kernelitzada, funcions bàsiques de nucli. Explora el cicle de vida de la ciència de dades: formulació de preguntes, recollida de dades, anàlisi, visualització, inferència estadística, predicció i presa de decisions. Se centra en el pensament crític quantitatiu i en els principis i tècniques clau: llenguatges per transformar, consultar i analitzar dades; algorismes per als mètodes d'aprenentatge automàtic: regressió, classificació i agrupament; principis de visualització informativa; error de mesurament i predicció; i tècniques per al processament de dades escalables.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran            | 45,0  | 40.00       |
| Hores aprenentatge autònom | 67,5  | 60.00       |

**Dedicació total:** 112.5 h

## CONTINGUTS

### Introducció a l'aprenentatge automàtic i a la teoria de la presa de decisions

**Descripció:**

Els elements d'un esquema de presa de decisions: pren les decisions, accions, estats aleatoris, la utilitat, criteri d'optimització. Esquemes a priori. Esquemes a posteriori. Descripció probabilística d'un experiment. Elements d'aprenentatge supervisat, aprenentatge no supervisat i aprenentatge reforçat.

**Dedicació:** 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

### Aprenentatge no tutelat

**Descripció:**

Anàlisi del component principal

Anàlisi de components principals

Anàlisi del component principal

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

### Inferència bayesiana

**Descripció:**

Actualització del model bayesià. Anterior i posterior.

**Dedicació:** 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

### Aprenentatge tutelat

**Descripció:**

Mínim quadrats, funcions d'error per a la regressió, plantejament probabilístic, error de suma de quadrats com a màxima versemblança, selecció del model, la maldicció de la dimensionalitat, regressió generalitzada.

Models lineals per a la regressió

Funcions discriminatòries, connexió amb màxima versemblança. Selecció del model. Regressió logística bayesiana. models de classificació lineal

**Dedicació:** 19h 12m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

### Xarxes neuronals artificials

**Descripció:**

Conceptes bàsics de XNA  
Perceptron multicapa  
Entrenament de la xarxa  
Regularització en ANN

**Dedicació:** 28h 47m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h 47m

### Simulació

**Descripció:**

Mètode Monte-Carlo i elements finits estocàstics  
Activitat dirigida d'elements finits estocàstics

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

### Presentacions de projectes de curs

**Dedicació:** 9h 36m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'alumne s'avaluarà mitjançant dos tipus de proves. D'una banda, durant les classes es realitzaran diverses proves avaluables, que l'alumne haurà de lliurar a l'acabar la sessió; aquestes proves tindran un pes d'un 40% en la nota final i poden incloure una presentació oral. D'una altra banda, cap al final del curs l'alumne haurà de realitzar un examen d'avaluació. Aquest examen tindrà un pes d'un 60% de la nota final.

**Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació:** Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza una activitat de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es generarà una nota de zero en aquesta activitat.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.
- Lee, J.A.; Verleysen, M. Nonlinear dimensionality reduction. New York: Springer, 2007. ISBN 9780387393506.