

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| <b>Codi</b>          | 34676                  |
| <b>Nom</b>           | Sistemes intel·ligents |
| <b>Cicle</b>         | Grau                   |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                    |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2021 - 2022            |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                   | <b>Centre</b>                        | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1400 - Grau d'Enginyer Informàtica | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 3           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                   | <b>Matèria</b>                                      | <b>Caràcter</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|
| 1400 - Grau d'Enginyer Informàtica | 13 - Sistemes d'Informació i Sistemes Intel·ligents | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                     | <b>Departament</b> |
|--------------------------------|--------------------|
| BONET ESTEBAN, ENRIQUE VICENTE | 240 - Informàtica  |
| DOMINGO ESTEVE, JUAN DE MATA   | 240 - Informàtica  |
| PONS SOSPEDRA, SUSANA          | 240 - Informàtica  |

**RESUM**

L'assignatura "Sistemes Intel·ligents" s'imparteix en el primer quadrimestre del tercer curs del Grau en Enginyeria Informàtica, i es basa àmpliament en conceptes introduïts en assignatures prèvies del Grau, especialment "Matemàtica Discreta i Lògica" i altres de l'àmbit de la programació.

La seua finalitat és la de servir d'introducció al camp de la Intel·ligència Artificial. La Intel·ligència Artificial engloba moltes tècniques de programació avançades, com per exemple la programació declarativa, la programació funcional o la programació orientada a objectes, i emprà diferents metodologies per a la resolució intel·ligent de problemes, com la recerca heurística, els sistemes basats en el coneixement, les xarxes neuronals, els sistemes basats en agents. Finalment, aquest tipus de sistemes s'empra sobretot en problemes que no estan satisfactòriament resolts per altres vies i són tema encara d'investigació, com el reconeixement del llenguatge natural, el reconeixement de veu, la visió



artificial, la robòtica, i similars.

## CONEIXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

Per a una adequada comprensió de l'assignatura és necessari haver cursat les assignatures 'Informàtica', 'Programació' i 'Matemàtica Discreta i Lògica' de 1r curs i l'assignatura 'Estructura de Dades i Algoritmes' de 2n curs (1 quadrimestre).

## COMPETÈNCIES

### 1400 - Grau d'Enginyer Informàtica

- G4 - Capacitat per definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, d'acord amb els coneixements adquirits segons les competències específiques establertes.
- R8 - Capacitat per analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adients.
- R15 - Coneixement i aplicació dels principis fonamentals i de les tècniques bàsiques dels sistemes intel·ligents i la seua aplicació pràctica.
- C1 - Capacitat per conèixer els fonaments, els paradigmes i les tècniques propis dels sistemes intel·ligents, i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzen aquestes tècniques en qualsevol àmbit d'aplicació.
- C2 - Capacitat per adquirir, obtenir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.
- C3 - Capacitat per conèixer i desenvolupar tècniques d'aprenentatge computacional i dissenyar i implementar aplicacions i sistemes que les utilitzen, incloent-hi les dedicades a extracció automàtica d'informació i de coneixement a partir de grans volums de dades.



## RESULTATS DE L'APRENTATGE

Aquesta assignatura permet obtenir els següents resultats d'aprenentatge:

- Coneixer el concepte i elements principals d'un sistema intel·ligent
- Posseir coneixements i capacitat de comprensió de les teories bàsiques que sustenten l'anàlisi, disseny i implementació d'un sistema intel·ligent.
- Disposar dels fonaments estadístics i informàtics necessaris per interpretar, valorar i crear noves teories i desenvolupaments tecnològics relacionats amb els sistemes informàtics intel·ligents i les seves aplicacions.
- Caracteritzar correctament els problemes i processos de cerca.
- Conèixer els diferents tipus de coneixement, la seva representació i procediments d'inferència.
- Caracteritzar correctament els problemes d'aprenentatge i classificació de patrons.
- Determinar quan un problema pràctic ha de ser abordat usant les tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i escollir les tècniques específiques per a això.
- Conèixer les eines tecnològiques per a la construcció d'un sistema intel·ligent i saber usar-les per construir efectivament un de tals sistemes.
- Determinar la complexitat d'un projecte de sistema informàtic basat en un sistema intel·ligent, planificar adequadament la seva realització i dirigir la seva implantació.

Com complement als resultats anteriors, aquesta assignatura també permet adquirir les següents destreses i habilitats socials:

- Elaboració i presentació de documents i treballs.
- Capacitat de discussió crítica sobre un tema, utilitzant arguments lògics i organitzats.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció

Tema 1: Introducció

- 1.1. Objectius i Definició d'Intel·ligència Artificial
- 1.2. Divisió de la Intel·ligència Artificial
- 1.3. Història i assoliments actuals de la Intel·ligència Artificial
- 1.4. Problemes filosòfics i perspectives de futur de la IA. IA feble i forta.

### 2. Agents Intelligents

Tema 2: Agents Intel·ligents

- 2.1. Concepte d'Agent Intel·ligent
- 2.2. Tipus d'Agents



### 3. Recerca Heurística

Tema 3: Recerca Heurística

- 3.1. Representació de problemes de recerca: espai d'estats
- 3.2. Mètodes de recerca
  - 3.2.1 Estratègies de recerca protegides per la informació
    - 3.2.1.1. Recerca preferent pel millor
    - 3.2.1.2. A\*, A\*PI i A\*SRM
    - 3.2.1.3. Recerca TABU
  - 3.2.2 Arbres de joc
    - 3.2.2.1. Minimax
      - 3.2.2.1.1. Minimax esperat (amb elements aleatoris)
      - 3.2.2.1.2. Minimax multijugador (més de dos jugadors)
      - 3.2.2.1.3. Maximax (jocs de suma no nul·la)
    - 3.2.2.2. Alfa-beta

### 4. Representació del Coneixement

Tema 4: Representació del Coneixement

- 4.1. Esquemes de representació del coneixement
  - 4.1.1. Lògica formal
  - 4.1.2. Sistemes de Regles de Producció
  - 4.1.3. Xarxes Semàntiques
- 4.2. Esquemes de representació del coneixement incomplet
  - 4.2.1 Raonament amb incertesa
    - 4.2.1.1. Models Empírics: MYCIN, PROSPECTOR.
    - 4.2.1.2. Models probabilistes: Xarxes Bayesianas, Prospector Modificat, Models Ocults de Markov.
    - 4.2.1.3. Models possibilistes: Lògica Borrosa.

### 5. Aprenentatge Automàtic Simbòlic

Tema 5: Aprenentatge Automàtic Simbòlic

- 5.1. Concepte i Tipus d'Aprenentatge
- 5.2. Aprenentatge sintàctic: formalismes i algorismes
- 5.3. Aprenentatge estadístic: formalismes i algorismes
- 5.4. Aprenentatge per reforç

### 6. Xarxes Neuronals

Tema 6: Xarxes Neuronals

- 6.1. Xarxes neuronals naturals
- 6.2. Xarxes neuronals artificials
- 6.3. Xarxes supervisades
- 6.4. Xarxes no supervisades
- 6.5. Deep learning



## 7. Laboratori

Les pràctiques estaran orientades a desenvolupar aspectes pràctics i aplicacions de la Intel·ligència Artificial, tractant temes com per exemple:

1. Sistemes Basats en el coneixement.
2. Cerca heurística.
3. Arbres de joc.
4. Mecanismes de percepció. Sensors, dades i representacions internes.
5. Visió Artificial.
6. Robòtica.
7. Planificació.

## VOLUM DE TREBALL

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 30,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                        | 20,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 10,00         | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 5,00          | 0            |
| Elaboració de treballs individuals              | 10,00         | 0            |
| Estudi i treball autònom                        | 10,00         | 0            |
| Lectures de material complementari              | 5,00          | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació             | 10,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 30,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 20,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>150,00</b> |              |

## METODOLOGIA DOCENT

*La docència consistirà en una combinació de lliçons teòriques, sessions de problemes i activitats de caràcter pràctic a realitzar per part de l'estudiant. Aquesta docència quedarà complementada amb el treball personal de l'alumnat, centrat en l'estudi, en la resolució de problemes, i en la preparació de treballs per a lliurar. A més, es realitzaran sessions de laboratori basades en treball amb l'ordinador.*

- **Les activitats teòriques** consistiran en la realització de classes d'una hora de durada en les quals es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'alumnat.



- **Les activitats pràctiques** consistiran en la realització de sessions de problemes i qüestions en l'aula, així com la realització de dos seminaris, en els quals s'abordaran dos temes sobre aplicacions i aspectes menys formals de l'assignatura.
- **El treball personal de l'alumnat** consistirà, fonamentalment, en tres aspectes:
  - o La preparació de les classes amb antelació i la lectura de textos recomanats
  - o La resolució de problemes proposats pel professor
  - o La elaboració de treballs que es lliuraran al professor
- **Les sessions de laboratori** consistiran en la resolució de problemes relacionats amb els continguts teòrics per mitjà de programes informàtics.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura en primera convocatòria es portarà a terme mitjançant:

- Avaluació contínua, basada en la participació i grau d'implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge, tenint en compte l'assistència regular a les activitats presencials previstes i la resolució de qüestions i problemes proposats. (N\_Contínua).
- Prova objectiva individual, consistent en diversos exàmens, o proves de coneixement, que constaran tant de qüestions teòric-pràctiques com de problemes (N\_Examenes).
- Avaluació de les activitats pràctiques a partir de la consecució d'objectius en les sessions de laboratori i de problemes, i l'elaboració de treballs/memòries. Puntualment es podran realitzar exposicions orals (individualment i/o en grup) per a avaluar la capacitat d'elaboració de documents i transmissió de coneixements (N\_Practiques). Aquesta nota no és recuperable.

La nota final s'obtindrà com a una suma ponderada de les tres notes.



Serà necessari obtenir, almenys 5 sobre 10 en les proves objectives individuals i en les activitats de laboratori per a poder intervenir la nota.

Els alumnes que, per raons laborals o unes altres d'anàloga naturalesa, que hauran de justificar documentalment, no puguin assistir al laboratori hauran d'acordar amb els professors un sistema d'avaluació que en qualsevol cas involucrarà el lliurament d'alguns treballs o memòries en termini, i possiblement una entrevista per a la seua avaluació. No s'admetran treballs de laboratori fora de termini, ni destinats específicament a la segona convocatòria.

En segona convocatòria es farà un examen al voltant dels continguts I activitats del curs que permetrà recuperar.

La nota final s'obtindrà com a suma ponderada de les tres notes. Per tal d'aprovar, serà necessari obtenir 5 sobre 10 a l'examen. No s'exigirà nota mínima a la/les part/s no recuperable/s.

En qualsevol cas, l'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb el Reglament d'avaluació I qualificació de la Universitat de València per a títols de grau I de màster, aprovat en la sessió del Consell de Govern de 30 de Maig de 2017. (ACGUV 108/2017).

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno, S. Russell, Prentice Hall, 2ª ed, 2005.
- Neural Networks, a systematic approach. Raúl Rojas. Springer-Verlag, Berlin, 1996

### Complementàries

- Fundamentos de Inteligencia Artificial, L.A. Munárriz, Universidad de Murcia, 1994.

## ADDENDA COVID-19

**Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern**

Si la situació sanitària ho requereix, la Comissió Acadèmica de la Titulació aprovarà un Model Docent de la Titulació i la seua adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en les quals es desenvoluparà la docència de l'assignatura, tenint en compte les dades reals de matrícula i la disponibilitat d'espais.