

Ment i Cervell I

Codi: 106578
Crèdits: 6

2025/2026

Titulació	Tipus	Curs
Intel·ligència Artificial / Artificial Intelligence	FB	2

Professor/a de contacte

Nom: Margalida Coll Andreu

Correu electrònic: margalida.coll@uab.cat

Equip docent

Elena Martin Garcia

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Aquesta assignatura no té prerequisits.

Objectius

Aquesta assignatura té per objectiu general que els estudiants compreguin el funcionament del sistema nerviós i les bases neurals dels processos cognitius, així com les interrelacions bidireccionals entre la neurociència i la intel·ligència artificial. Per tal que això sigui possible, els objectius específics són:

1. Conèixer i comprendre els fonaments anatòmics, cel·lulars i moleculars del processament d'informació en el sistema nerviós.
2. Entendre els mecanismes de plasticitat en el sistema nerviós, des del nivell sinàptic fins a la reorganització funcional multimodal vinculada a l'experiència.
3. Conèixer i comprendre les bases neurals del processament d'informació sensorial a diversos nivells del sistema nerviós.
4. Conèixer i comprendre les bases neurals de l'aprenentatge i la memòria, i de les emocions.
5. Conèixer les principals tècniques de registre i estimulació de l'activitat neural i identificar aplicacions pràctiques basades en la intel·ligència artificial.

Competències

- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe o gènere.
- Comunicar-se de manera efectiva, tant oralment com per escrit, utilitzant adequadament els recursos comunicatius necessaris i adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.
- Identificar, comprendre i analitzar les característiques fonamentals dels processos cognitius humans i de les seves bases neurals, i relacionar-los amb els processos dels sistemes intel·ligents automàtics.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
- Treballar de manera autònoma, amb responsabilitat i iniciativa, planificant i gestionant el temps i els recursos disponibles i adaptant-se a les situacions imprevistes.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar les desigualtats per raó de sexe o gènere i els biaixos de gènere en l'àmbit de coneixement propi.
2. Comprendre els mecanismes de processament d'informació a nivell sinàptic i de sistemes neurals.
3. Comunicar-se de manera efectiva, tant oralment com per escrit, utilitzant adequadament els recursos comunicatius necessaris i adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.
4. Conèixer la neurobiologia de la consciència i comprendre les implicacions i aplicacions en l'àmbit de la intel·ligència artificial.
5. Conèixer la neurobiologia dels sistemes somestèsics i comprendre les implicacions i aplicacions en l'àmbit de la intel·ligència artificial.
6. Conèixer les principals tècniques de registre de la percepció en el nivell conductual i cognitiu (psicofísica), i entendre la utilitat i limitacions.
7. Conèixer les principals tècniques de registre i estimulació de l'activitat neural i entendre la utilitat i limitacions.
8. Identificar les principals característiques anatòmiques i histològiques del sistema nerviós, així com les bases cel·lulars, moleculars i electrofisiològiques de la transmissió sinàptica química.
9. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
10. Relacionar els diferents mecanismes i tipus de plasticitat sinàptica amb la plasticitat cognitiva i conductual, i de manera particular amb l'aprenentatge i la memòria.
11. Treballar de manera autònoma, amb responsabilitat i iniciativa, planificant i gestionant el temps i els recursos disponibles i adaptant-se a les situacions imprevistes.

Continguts

1. Introducció: La interrelació entre neurociències i intel·ligència artificial

- Intel·ligència artificial bioinspirada

- Aplicacions de la intel·ligència artificial a la neurociència i a l'estudi de la conducta i les funcions mentals.

2. Estructura i funció del sistema nerviós: Nivells molecular, cel·lular i sinàptic

2.1. Les cèl·lules del sistema nerviós

2.2. Potencial de membrana, potencial d'acció i transmissió sinàptica.

2.3. Mecanismes de plasticitat sinàptica.

2.4. Xarxes neuronals biològiques.

3. Estructura i funció del sistema nerviós: nivell de sistemes.
 - 3.1. Principals divisions del sistema nerviós i la seva organització.
4. Tècniques de registre i d'estimulació de l'activitat neural
 - 4.1. Tècniques electrofisiològiques d'estimulació i registre de poblacions neuronals i de neurones individuals
 - 4.2. Tècniques d'imatge de calci
 - 4.3. Optogenètica
 - 4.4. Neuroimatge estructural i funcional.
 - 4.5. Interfícies neurals
5. Com el cervell percep el mon.
 - 5.1. Organització general dels sistemes sensorials
 - 5.2. Transducció i codificació en els sistemes somatosensorials
 - 5.3. Transducció i codificació en el sistema auditiu
6. Com el cervell aprèn, recorda i oblida
 - 6.1. Sistemes cerebrals de la memòria: Bases neurals dels sistemes implícit i explícit
 - 6.2. Record, extinció, oblit i plasticitat sinàptica
7. Bases biològiques de les motivacions i les emocions
 - 7.1. Components de les emocions
 - 7.2. Bases neurals de la comprensió i l'expressió de les emocions
 - 7.3. El sistema neural del reforç i les seves alteracions. Les addiccions

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	24	0,96	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Pràctiques d'aula	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques de laboratori	4	0,16	2, 3, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Tutories (individuals i en grup)	20	0,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Treball en equip	21	0,84	3, 9, 11

La metodologia inclou diferents tipus d'activitats. Es programaran classes magistrals, seminaris, pràctiques de laboratory i activitats supervisades i autònomes al llarg del curs.

En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Evidència 1. Lliurament d'activitats de seguiment	30%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Evidència 2. Treball en equip basat en articles científics	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Evidència 3. Examen parcial	15%	1	0,04	2, 6, 7, 8
Evidència 4. Examen final	35%	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10

L'avaluació d'aquesta assignatura es farà de manera continuada i té una funció clarament formativa.

Las competències d'aquesta assignatura s'avaluaran mitjançant: activitats de seguiment, presentacions en equip i exàmens.

Les evidències d'aprenentatge que els/les estudiants hauran de lliurar faran referència als continguts i competències que s'hagin treballat a les classes teòriques, seminaris i pràctiques de laboratori.

El sistema d'avaluació s'organitza en quatre evidències, cada una de les quals té un pes específic en la nota final:

- Evidència 1. Treball continuat a partir de diversos exercicis que es realitzaran al llarg del semestre. Alguns dels exercicis es faran a l'aula i altres de manera autònoma. Així mateix, alguns exercicis es realitzaran de manera individual i altres en equip: 30%.

Retorn a través de Moodle o en tutories a mesura que es van realitzant les activitats.

- Evidència 2. Presentació i defensa orals d'un treball en equip basat en articles científics: 20%.

Retorn a través de Moodle o en tutories les setmanes 15 i 16.

- Evidència 3. Examen parcial, que es realitzarà a la meitat del semestre: 15%.

Retorn mitjançant tutories després de la publicació de les notes.

- Evidència 4. Examen final, que es realitzarà al final del semestre i inclourà continguts de tota la matèria: 35%.

Retorn mitjançant tutories després de la publicació de les notes.

Assignatura superada

Es considera que un/a estudiant ha superat l'assignatura quan compleixi les dues condicions següents:

- a) Hagi obtingut una qualificació mínima de 5 punts (sobre 10) en l'avaluació continuada,
- b) Hagi obtingut una puntuació mínima de 4.5 punts (sobre 10) en l'evidència 4.

Si no es compleixen aquestes dues condicions, la qualificació a l'expedient acadèmic serà la suma ponderada de les qualificacions de les quatre evidències si aquesta suma és menor o igual a 4,5, i 4,5 en cas contrari (per tant, la qualificació màxima disponible per als estudiants que no compleixin els dos criteris serà 4,5).

S'assignarà la qualificació de "matrícula d'honor" al 5% dels estudiants matriculats amb la millor nota, sempre i quan aquesta nota sigui 9 o superior.

Recuperació:

Per tal que l'alumnat pugui optar a la recuperació, cal que:

- No hagi assolit els criteris establerts per superar l'assignatura i que tingui una qualificació major o igual a 3.5 punts. És a dir, la nota final ha de ser inferior a 5 i major o igual a 3.5 punts.
 - Hagi estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de 2/3 parts de la qualificació total de l'assignatura.
- Prova de recuperació:
- Prova individual i escrita.
 - Preguntes obertes de tots els continguts de l'assignatura.
 - Realització durant el període de recuperacions en les dates que estableixi la facultat de manera presencial.
 - La superació d'aquesta prova (mínim 5 punts sobre 10) permetrà superar l'assignatura amb una nota final de 5.

No avaluable:

Aquells/aquelles estudiants que hagin lliurat evidències amb un pes inferior al 40% de la nota de l'assignatura tindran la qualificació de "No avaluable".

AVALUACIÓ ÚNICA

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Bibliografia

Llibres i articles

Carlson, N.R.; Birkett, M.A. (2017). Physiology of Behavior, Global edition. Pearson Education (versió en paper i versió online disponibles a la biblioteca).

Cohen Y, Engel TA, Langdon C, Lindsay GW, Ott T, Peters MAK, Shine JM, Breton-Provencher V, Ramaswamy S. Recent Advances at the Interface of Neuroscience and Artificial Neural Networks. J Neurosci. 2022 Nov 9;42(45):8514-8523. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1503-22.2022.

Jeon I, Kim T. Distinctive properties of biological neural networks and recent advances in bottom-up approaches toward a better biologically plausible neural network. Front Comput Neurosci. 2023 Jun 28;17:1092185. doi: 10.3389/fncom.2023.1092185

Pàgines web

<https://www.ebrains.eu/>

<https://www.neuroanatomy.ca/>

<http://lifesciencedb.jp/bp3d/>

Programari

Neurosim Versió 5

<https://www.st-andrews.ac.uk/~wjh/neurosim/index.html>

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	711	Anglès	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	711	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	712	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	71	Anglès	primer quadrimestre	tarda