Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Mente y Cerebro I

Código: 106578
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2504392 Inteligencia Artificial	FB	2	1

Contacto

Nombre: Margalida Coll Andreu

Correo electrónico: margalida.coll@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Elena Martin Garcia

Prerrequisitos

Esta asignatura no tiene prerrequisitos, pero a menudo se hará referencia a los conocimientos adquiridos en la asignatura de primer curso "Procesos Cognitivos".

Objetivos y contextualización

Esta asignatura tiene como objetivo general que los estudiantes comprendan el funcionamiento del sistema nervioso y las bases neurales de los procesos cognitivos, así como las interrelaciones bidireccionales entre la neurociencia y la inteligencia artificial. Para que ello sea posible, los objetivos específicos son:

1. Conocer y comprender los fundamentos anatómicos, celulares y moleculares del procesamiento de información en el sistema nervioso.

2. Entender los mecanismos de plasticidad en el sistema nervioso, desde el nivel sináptico a la reorganización funcional multimodal vinculada a la experiencia.

3. Conocer y comprender las bases neurales del procesamiento de información sensorial a diversos niveles del sistema nervioso.

4. Conocer y comprender las bases neurales del aprendizaje y la memoria, y de las emociones.

5. Conocer las principales técnicas de registro y estimulación de la actividad neural, e identificar aplicaciones prácticas basadas en la inteligencia artificial.

Competencias

- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos comunicativos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.
- Identificar, comprender y analizar las características fundamentales de los procesos cognitivos humanos y de sus bases neurales, y relacionarlos con los procesos de los sistemas inteligentes automáticos.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar de forma autónoma, con responsabilidad e iniciativa, planificando y gestionando el tiempo y los recursos disponibles, adaptándose a las situaciones imprevistas.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar las desigualdades por razón de sexo/género y los sesgos de género en el ámbito de conocimiento propio.
2. Comprender los mecanismos de procesamiento de información a nivel sináptico y de sistemas neurales.
3. Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos comunicativos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.
4. Conocer la neurobiología de la audición, y comprender sus implicaciones y aplicaciones en el ámbito de la inteligencia artificial.
5. Conocer la neurobiología de los sistemas somestésicos, y comprender sus implicaciones y aplicaciones en el ámbito de la inteligencia artificial.
6. Conocer las principales técnicas de registro de la percepción y a nivel conductual y cognitivo (psicofísica), y entender la utilidad y limitaciones de las mismas.
7. Conocer las principales técnicas de registro y estimulación de la actividad neural y entender la utilidad y limitaciones de las mismas.
8. Identificar las principales características anatómicas e histológicas del sistema nervioso, así como las bases celulares, moleculares y electrofisiológicas de la transmisión sináptica química.
9. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
10. Relacionar los diferentes mecanismos y tipos de plasticidad sináptica con la plasticidad cognitiva y conductual, y de manera particular con el aprendizaje y la memoria.
11. Trabajar de forma autónoma, con responsabilidad e iniciativa, planificando y gestionando el tiempo y los recursos disponibles, adaptándose a las situaciones imprevistas.

Contenido

1. Introducción: La interrelación entre las neurociencias y la inteligencia artificial.

2. Estructura y función del sistema nervioso: Niveles molecular, celular y sináptico.

2.1. Las células del sistema nervioso

2.2. Potencial de reposo y potencial de acción

2.3. Transmisión sináptica.

2.4. Plasticidad sináptica

3. Estructura y función del sistema nervioso: Regiones y circuitos neuroanatómicos

4. Técnicas de registro y de estimulación de la actividad neural

5. Como el cerebro percibe el mundo

5.1. Organización general de los sistemas sensoriales

5.2. Los sistemas somatosensoriales

5.2.1. Receptores y vías somatosensoriales

5.2.2. Transducción y codificación en el sistema somatosensorial

5.3. El sistema auditivo

5.3.1. Receptores y vías auditivas

5.3.2. Transducción y codificación en el sistema auditivo

6. Como el cerebro aprende, recuerda y olvida

6.1. Clasificación de los tipos de memoria

6.2. Bases neurales de los sistemas implícito y explícito

6.3. Recuerdo, extinción, olvido y plasticidad sináptica

7. Bases biológicas de las motivaciones y las emociones

7.1. Definición de motivación y emoción

7.2. Componentes de las emociones

7.3. Bases neurales de la comprensión y la expresión de las emociones

7.4. El sistema neural del refuerzo y sus alteraciones. Las adicciones

Metodología

La metodología incluye diferentes tipos de actividades. Se programarán clases magistrales, seminarios, prácticas de laboratorio y actividades supervisadas y autónomas a lo largo del curso.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			

Clases magistrales	24	0,96	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Prácticas de aula	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Prácticas de laboratorio	4	0,16	2, 3, 8, 9
Tipo: Supervisadas			
Tutorías (individuales y en grupo)	20	0,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipo: Autónomas			
Estudio	50	2	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Trabajo en equipo	21	0,84	3, 9, 11

Evaluación

La evaluación de esta asignatura se hará de manera continuada y tiene una función claramente formativa.

Las competencias de esta asignatura se evaluarán mediante: actividades de seguimiento, presentaciones en equipo y exámenes.

Las evidencias de aprendizaje que los/las estudiantes deberán entregar se referirán a los contenidos y competencias que se hayan trabajado en las clases teóricas, los seminarios y las prácticas de laboratorio.

El sistema de evaluación se organiza en cuatro evidencias, cada una de las cuales tiene un peso específico en la nota final:

- Evidencia 1. Trabajo continuado a partir de ejercicios realizados en clase o vía moodle: 30%

- Evidencia 2. Trabajo en equipo basado en artículos científicos: 20%

- Evidencia 3. Examen parcial, que se realizará a mitad del semestre: 15%

- Evidencia 4. Examen final, que se realizará al final del semestre e incluirá contenidos de toda la materia: 35%

Asignatura superada

La asignatura se considera superada cuando el/la estudiante obtiene una nota igual o superior a 5 y ha presentado evidencias con un peso de como mínimo el 65% de la nota.

Recuperación

Para poder presentarse a la prueba de recuperación es necesario cumplir los siguientes requisitos: a) haber presentado evidencias con un peso de como mínimo dos tercios de la nota de la asignatura; y b) haber obtenido una nota igual o superior a 3.5 e inferior a 5.

La prueba de recuperación consistirá en un examen de toda la materia, que incluirá preguntas sobre los contenidos teóricos y la resolución de ejercicios prácticos. La nota máxima que se podrá obtener si se supera la prueba de recuperación será de Aprobadocon una nota cuantitativa de 5.

No evaluable

Aquellos/as estudiantes que hayan entregado evidencias con un peso inferior al 40% de la nota de la asignatura tendrán la calificación de "No evaluable".

Evaluación única

Esta asignatura ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única (acto único evaluativo), siempre con autorización de la Escuela de Ingeniería. La evaluación única implica que el alumnado entrega todas las evidencias de evaluación en un único día, dentro del período de exámenes finales. Por tanto, el alumnado que se acoja a la evaluación única deberá hacer, el mismo día, el examen parcial (evidencia 3, 1 hora), el examen final (evidencia 4; 2 horas) y la presentación oral de la evidencia 2 (30 minutos). Además, deberá entregar (si no lo ha hecho antes) las actividades de la evidencia 1 y las actividades escritas de la evidencia 2.

En cuanto a la evidencia 2, ésta se hará en equipo siempre y cuando haya más de un/a estudiante que realice evaluación única, y de forma individual en caso contrario.

La evaluación única no exime de asistir a las sesiones de actividad dirigida, incluidas las prácticas de laboratorio.

Los requisitos para superar la asignatura y para poder realizar la prueba de recuperación son los mismos que para el resto del alumnado.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evidencia 1. Entrega de actividades de seguimiento	30%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Evidencia 2. Trabajo en equipo basado en artículos científicos	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Evidencia 3. Examen parcial	15%	1	0,04	2, 6, 7, 8
Evidencia 4. Examen final	35%	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10

Bibliografía

Libros y artículos

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

Eysenck, MW & Keane, M.T. (2020). Cognitive Psychology. A student's book (8th Edition). Psychology Press.

Macpherson T, Churchland A, Sejnowski T, DiCarlo J, Kamitani Y, Takahashi H, Hikida T. Natural and Artificial Intelligence: A brief introduction to the interplay between AI and neuroscience research. Neural Netw. 2021 Dec;144:603-613. doi: 10.1016/j.neunet.2021.09.018.

Páginas web

https://www.neuroanatomy.ca/

http://lifesciencedb.jp/bp3d/

Software

Neurosim Versión 5

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