Guía docente
270727 - MBM - Mentes, Cerebros y Máquinas

Última modificación: 02/02/2024

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.
1004 - UB - Universitat de Barcelona.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 4.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALFREDO VELLIDO ALCACENA - RUTH DE DIEGO BALAGUER

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Students are expected to have at least some basic background in the area of artificial intelligence and, more specifically, with the areas of Machine Leaning and Computational Intelligence.
Some basic knowledge of probability theory and statistics, as well as neuroscience would be beneficial, but not essential.
Other than this, the course is open to students and researchers of all types of background

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CEA4. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Inteligencia Computacional, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CEA8. Capacidad de realizar investigación en nuevas técnicas, metodologías, arquitecturas, servicios o sistemas en el área de la Inteligencia Artificial.
CEP5. Capacidad de disenar nuevas herramientas informaticas y nuevas tecnicas de Inteligencia Artificial en el ejercicio profesional.

Genéricas:
CG1. Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en todos los ámbitos de la Inteligencia Artificial.

Transversales:
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Estar motivado para el desarrollo profesional, para afrontar nuevos retos y para la mejora continua. Tener capacidad de trabajo en situaciones de falta de informacion.
CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.

Básicas:
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

This course will build on different teaching methodology (TM) aspects, including:
TM1: Expositive seminars
TM2: Expositive-participative seminars
TM3: Orientation for individual assignments (essays)
TM4: Individual tutorization

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Understanding some Neuroscience basics
2.Understanding some Neuroimaging basics as a basis for Neuroscience
3.Understanding some basics of Computational Neuroscience
4.Application of Machine Learning and Computational Intelligence to Computational Neuroscience
5.Reward processing as a Computational Neuroscience problem
6.Computational Neuroscience of vision

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	36,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	64,0	64.00

Dedicación total: 100 h

CONTENIDOS

Basic concepts of brain function

Descripción:
Basic concepts of brain function

Introduction to Neuroimage Techniques in Neuroscience

Descripción:
Introduction to Neuroimage Techniques in Neuroscience

Brain functions in brain networks and their connectivity

Descripción:
Brain functions in brain networks and their connectivity

Basics of Computational Intelligence

Descripción:
Basics of Computational Intelligence

Decoding neurocognitive states with neural networks

Descripción:
Decoding neurocognitive states with neural networks

Reward processing and reinforcement learning

Descripción:
Reward processing and reinforcement learning

Computational Intelligence of Vision

Descripción:
Computational Intelligence of Vision

ACTIVIDADES

essay on a topic of Computational Neuroscience

Descripción:
essay on a topic of Computational Neuroscience

Objetivos específicos:
1, 2, 3, 4, 5, 6

Competencias relacionadas:
CG1. Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en todos los ámbitos de la Inteligencia Artificial.
CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEP5. Capacidad de disenar nuevas herramientas informaticas y nuevas tecnicas de Inteligencia Artificial en el ejercicio profesional.
CEA4. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Inteligencia Computacional, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CEA8. Capacidad de realizar investigación en nuevas técnicas, metodologías, arquitecturas, servicios o sistemas en el área de la Inteligencia Artificial.
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Estar motivado para el desarrollo profesional, para afrontar nuevos retos y para la mejora continua. Tener capacidad de trabajo en situaciones de falta de informacion.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 3h
Actividades dirigidas: 3h

Basic concepts of brain function

Descripción:
Basic concepts of brain function

Objetivos específicos:
1

Competencias relacionadas:
CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

Introduction to Neuroimage Techniques in Neuroscience

Descripción:
Introduction to Neuroimage Techniques in Neuroscience

Objetivos específicos:
2

Competencias relacionadas:
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

Brain functions in brain networks and their connectivity

Descripción:
Brain functions in brain networks and their connectivity

Objetivos específicos:
1, 3

Competencias relacionadas:
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Estar motivado para el desarrollo profesional, para afrontar nuevos retos y para la mejora continua. Tener capacidad de trabajo en situaciones de falta de informacion.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

Basics of Computational Intelligence

Descripción:
Basics of Computational Intelligence

Objetivos específicos:
3

Competencias relacionadas:
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Estar motivado para el desarrollo profesional, para afrontar nuevos retos y para la mejora continua. Tener capacidad de trabajo en situaciones de falta de informacion.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 14h

Decoding neurocognitive states with neural networks

Descripción:
Decoding neurocognitive states with neural networks

Objetivos específicos:
3, 4

Competencias relacionadas:
CEP5. Capacidad de disenar nuevas herramientas informaticas y nuevas tecnicas de Inteligencia Artificial en el ejercicio profesional.
CEA4. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Inteligencia Computacional, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CT5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Estar motivado para el desarrollo profesional, para afrontar nuevos retos y para la mejora continua. Tener capacidad de trabajo en situaciones de falta de informacion.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h

Reward processing and reinforcement learning

Descripción:
Reward processing and reinforcement learning

Objetivos específicos:
5

Competencias relacionadas:
CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de analisis y resolucion de problemas tecnicos complejos.
CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y critica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de caracter cientifico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.
CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Computational Intelligence of Vision

Descripción:
Computational Intelligence of Vision

Objetivos específicos:
6

Competencias relacionadas:
CG1. Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en todos los ámbitos de la Inteligencia Artificial.
CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.
CEA8. Capacidad de realizar investigación en nuevas técnicas, metodologías, arquitecturas, servicios o sistemas en el área de la Inteligencia Artificial.
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Actividades dirigidas: 3h
Aprendizaje autónomo: 11h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

The course will be evaluated through a final essay that will take one of these three modalities:
1. State of the art on an specific IDA-DM topic
2. Evaluation of an IDA-DM software tool with original experiments
3. Pure research essay, with original experimental content

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Churchland, P.S.; Sejnowski, T.J. The computational brain. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1992. ISBN 9780262531207.
- Dayan, P.; Abbott. L.F. Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems. Cambridge: The MIT Press, 2001. ISBN 0262041995.
- Cabeza, R.; Kingstone, A. (eds.). Handbook of functional neuroimaging of cognition. 2nd ed. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2005. ISBN 0262033445.
- Miikkulainen, R. [et al.]. Computational maps in the visual cortex. Berlin: Springer, 2005. ISBN 9780387220246.