FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	44091
Nombre	Redes neuronales y algoritmos genéticos
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2017 - 2018

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	Facultad de Ciencias Matemáticas	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	5 - Intensificación matemática aplicada	Optativa

RESUMEN

Los algoritmos capaces de aprender se han convertido en una potente herramienta para el establecimiento de leyes generales de comportamiento de algunos sistemas a partir de la fenomenología y las pautas de comportamiento de los mismos. Las redes neuronales artificiales, basadas en la teoría neuronal de nuestro premio nobel Ramón y Cajal, constituyen una potente herramienta para, de forma supervisada aproximar o clasificar y de forma no supervisada agrupar. Su aplicación abarca numerosos ámbitos de la Ciencia y la Ingeniería, además de estar inscritas en un área mucho más amplia como es la Inteligencia Artificial y que en los últimos tiempos presenta nuevos avances importantes como puede ser el caso del “Deep learning”. En este curso trataremos de introducirnos en el ámbito de las redes conociendo los detalles de su arquitectura, los diferentes algoritmos de aprendizaje, sus posibles aplicaciones en diferentes ámbitos y todo ello acompañado de una parte práctica y de experimentación computacional.

El otro tema que trataremos en el curso será el de la Optimización, un

tema vasto y de raíces profundamente clásicas dentro de las Matemáticas pero que en este curso abordaremos desde la perspectiva de los Algoritmos Genéticos. El nexo de unión con las Redes Neuronales radicará en que de nuevo usaremos el referente de la biología y la selección natural para diseñar una técnica de optimización de gran versatilidad y que tiene su ámbito de actuación en problemas muy complejos (de muchas variables) o que involucran aritmética mixta (real y entera, ...) entre otros. Esta técnica nos deparará soluciones con un amplio margen de flexibilidad en la definición de los problemas. Abordaremos los conceptos de fenotipo y genotipo, población, codificación y decodificación de las soluciones, operadores genéticos (cruzamiento, mutación...) función objetivo, etc.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Conocimientos básicos de álgebra lineal y cálculo diferencial de una y de varias variables.

COMPETENCIAS

2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1

- Que los/las 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.
- Capacidad de integrar conocimientos y formular juicios.
- Que los estudiantes comprendan los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de alguna de las áreas específicas de las Matemáticas.
- Que los estudiantes sean capaces de construir, interpretar, analizar y validar modelos matemáticos avanzados que simulen situaciones reales.
- Que los estudiantes sepan elegir y utilizar herramientas informáticas adecuadas para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.
- Que los estudiantes sean capaces de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas matemáticas adecuadas para resolver un modelo matemático que simule un problema real.

- Que los estudiantes sean capaces de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Saber 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.
- Comprender los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de áreas transversales de las Matemáticas.
- Ser capaces de validar e interpretar los resultados obtenidos,comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico.
- Ser capaces de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas,lenguajes y herramientas matemáticas adecuadas para resolver un modelo matemático que simule un problema real.
- Saber elegir y utilizar herramientas informáticas adecuadas para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.
- Ser capaces de integrar conocimientos y formular juicios.
- Ser capaces de construir, interpretar, analizar y validar modelos matemáticos avanzados que simulen situaciones reales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a las redes neuronales artificiales

-

2. Problemas de ajuste, clasificación y agrupamiento con redes neuronales

-

3. Optimización con algoritmos genéticos

-

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
TOTAL	**75,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

Resolución de un proyecto de modelización proporcionado por el profesorado.Presentación oral de los resultados de un proyecto de modelización proporcionado por el profesorado con análisis críticoen base a los resultados cuantitativos obtenidos.

EVALUACIÓN

Consecuación de las diferentes etapas de un ciclo de modelización (Blum-Less).

REFERENCIAS

Básicas

- a comprehensive foundation, Simon Haykin (2n. edition)
- Introduction to Genetic Algorithms, Sivanandam, S.N. ; Deepa, S.N.
- Deep Learning, Ian Goodfellow; Yoshua Bengio; Aaron Courville