



POLITÉCNICA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN

Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

ASIGNATURA:	Redes de neuronas y aplicaciones
Nombre en inglés:	Neural Networks and applications
MATERIA:	Sistemas Inteligentes
CARÁCTER:	Optativo
TITULACIÓN:	Máster en Ciencias y Tecnologías de la Computación
SEMESTRE:	Segundo
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
ESPECIALIDAD:	Sistemas Inteligentes para la comunicación y movilidad accesibles

CURSO ACADÉMICO	14-15		
PERIODO IMPARTICIÓN:	Septiembre – Enero	Febrero – Junio	
		x	
IDIOMA IMPARTICIÓN:	Sólo Castellano	Sólo Inglés	Ambos
	x		

DEPARTAMENTO:	Sistemas Informáticos	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Soledad Delgado (C)	1211	<u>sole@eui.upm.es</u>
Antonio Hernando	4219	<u>ahernando@eui.upm.es</u>

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
GENERALES		
CG2	Gestión de la información (UPM)	3 (E)
CG5	Organización y planificación (UPM)	3 (E)
CG8	Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente	3 (E)
CG9	Capacidad de análisis y síntesis	3 (E)
CG12	Razonamiento crítico	3 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN		
CE3	Capacidad para analizar y planificar nuevas propuestas para el diseño y desarrollo de aplicaciones y servicios informáticos en sistemas con arquitecturas específicas conectados en red	3 (E)
CE4	Capacidad para sintetizar y exponer de manera clara los resultados de un trabajo de investigación a públicos especializados y no especializados	3 (T)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN (cont-)		
CE10	Conocer y aplicar los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación	4 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN		
A.-ESPECIALIDAD: <u>Ciencias de la Computación</u>		
CA1	Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios y modelos de la computación e investigar nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con este campo	4 (E)
CA2	Capacidad para analizar y clasificar problemas algorítmicos en clases de complejidad	4 (E)
CA3	Capacidad para resolver problemas científicos y tecnológicos utilizando herramientas y técnicas de simulación	4 (E)
CA4	Capacidad para analizar y diseñar nuevos modelos y arquitecturas de computación	4 (E)
CA5	Capacidad para diseñar, desarrollar, implementar y validar en dispositivos reconfigurables dinámicamente y parcialmente, algoritmos de procesamiento digital de la señal	4 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN B.- ESPECIALIDAD: <u>Innovación en Ingeniería del Software</u>		
CB1	Dominio de los tipos de conocimiento necesarios para gestionar y ejecutar la integración, verificación y validación de sistemas software, teniendo en cuenta los estándares/normas desarrollados por los diferentes organismos de estandarización	4 (E)
CB2	Capacidad para analizar y aplicar técnicas emergentes en la gestión de información y conocimiento, y utilizar tecnologías y modelos avanzados de bases de datos	4 (E)
CB3	Definir, evaluar y mejorar los procesos software en una organización, analizando objetivamente los procesos versus los estándares y normas aplicables	4 (E)

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
ESPECÍFICAS MÁSTER EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA COMPUTACIÓN C.-ESPECIALIDAD: <u>Sistemas Inteligentes para la Comunicación y Movilidad Accesibles</u>		
CC3	Conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos	4 (E)

T: Se trabaja la competencia en la asignatura
E: Se evalúa la competencia en la asignatura

CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	COMPETENCIA RELACIONADA
RA1	Describe el funcionamiento de las arquitecturas de Redes Neuronales más utilizadas	CE10, CC3
RA2	Explica la relación de las Redes Neuronales con otros métodos de Inteligencia Artificial.	CE10, CC3
RA3	Aplica las redes neuronales a la resolución de problemas, haciendo especial énfasis en problemas relacionados con el procesamiento de grandes volúmenes de información	CE3, CE10, CC3
RA4	Define y valora las técnicas, las normativas y otros instrumentos utilizados en la reunión, selección, organización, representación, preservación, recuperación, acceso, difusión e intercambio de la información digital.	CG2
RA5	En un texto científico-técnico del campo de investigación, identifica el problema, los postulados y premisas del autor así como los conceptos necesarios para el razonamiento, distinguiendo los datos y las opiniones, presentando la información relevante de forma organizada y estableciendo conclusiones razonadas.	CG12, CG9, CE4, CG8,
RA6	Identifica y define eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a medio o largo plazo. Dimensiona el uso de recursos en el plazo establecido, prioriza las tareas y describe planes de contingencia.	CG5

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
I1	El alumno conoce los tipos de redes neuronales para aprendizaje supervisado	RA1
I2	El alumno conoce los tipos de redes neuronales para aprendizaje no supervisado	RA1
I3	El alumno conoce las aplicaciones de las redes neuronales	RA3

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
I4	El alumno relaciona conceptos concretos de redes neuronales con publicaciones de investigación de relevancia	RA1, RA2, RA4
I5	El alumno realiza un trabajo relacionado con el campo de investigación de las redes neuronales, en el plazo establecido y con los recursos indicados.	RA6, RA4, RA5
I6	El alumno expone de manera clara y concisa, con conclusiones razonadas, un trabajo realizado en el campo de investigación,	RA4, RA5

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA	APARTADOS	INDICADOR DE LOGRO
Tema 1: INTRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Inspiración biológica • Taxonomía • Arquitecturas de redes neuronales • Entrenamiento supervisado versus no supervisado 	I1, I2
Tema 2: APRENDIZAJE SUPERVISADO	<ul style="list-style-type: none"> • Perceptrón • Perceptrón multicapa • Otros modelos de aprendizaje supervisado 	I1, I4
Tema 3: APRENDIZAJE NO SUPERVISADO	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje competitivo • Mapas autoorganizativos Kohonen • Mapas autoorganizativos dinámicos • Otros modelos de aprendizaje no supervisado 	I2, I4
Tema 4: APLICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones para clasificación • Aplicaciones para clustering • Aplicaciones para procesamiento y visualización de grandes volúmenes de datos • Aplicaciones bioinformática • Aplicaciones Teledetección • Aplicaciones medicina 	I3, I4

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	Se sigue el método expositivo / lección magistral . El profesor expone verbalmente los conceptos de la materia en cada uno de los temas.
CLASES PROBLEMAS	Se sigue el método de resolución de problemas en clase. Se plantea un problema que los estudiantes tienen que resolver desarrollando estrategias nuevas a partir de los conocimientos de la clase magistral.
PRÁCTICAS	Como práctica final de la asignatura, los alumnos deberán elaborar un trabajo final y presentarlo de forma oral a sus compañeros.
TRABAJOS AUTÓNOMOS	Durante el desarrollo o a la finalización de una clase se plantea un problema o cuestión teórica en la que el estudiante tiene que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas en la sesión de la clase teórica.
TUTORÍAS	No hay tutorías grupales en la asignatura. Las tutorías son individuales y los estudiantes son atendidos en los horarios establecidos para las tutorías académicas.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	D. Kriesel, "A Brief Introduction to Neural Networks". Electronic book. 2011
	R. Pfeifer, D. Damian, R. Fuchslin, "Neural Networks", University of Zurich. Electronic book. 2010
	T. Kohonen, "Self-Organizing maps", Springer. Vol 30, 2001
	K. Suzuki , "Artificial Neural Networks - Methodological Advances and Biomedical Applications", InTech. Electronic book. 2011
RECURSOS WEB	International Journal of Neural Systems. http://www.worldscientific.com/worldscinet/ijns . Impact factor 4.284
	IEEE Transactions on Neural Networks. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/periodicals.jsp . Impact factor 2.952

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Neural networks Journal. http://www.journals.elsevier.com/neural-networks/ . Impact factor: 2.182
	Neural Computation. http://www.mitpressjournals.org/loi/neco . Impact factor 1.884
	Neurocomputing Journal. http://www.journals.elsevier.com/neurocomputing/ , Impact factor 1.595
EQUIPAMIENTO	Aula con pizarra, canon de vídeo y 15 ordenadores.

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Memoria del trabajo	Semana 16		100%

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Presentación memorias trabajos (individuales). El alumno deberá presentar una memoria sobre uno de los temas propuestos por los profesores. Los aspectos que se valorarán principalmente en la evaluación de las memorias son (por cada aspecto se indica el Resultado de Aprendizaje que se evalúa y, concretamente la Competencia evaluada dentro de ese Resultado de Aprendizaje):

- complejidad del tema seleccionado por el alumno
RA4->CG2
- uso de fuentes en lengua inglesa relevantes para el desarrollo del trabajo
RA5->CG8
- organización adecuada del texto en base al tema seleccionado
RA6-> CG5
- claridad en la exposición de los contenidos del tema seleccionado, usando ejemplos cuando sea posible
RA1-> CE10, CC3
RA3-> CE3, CE10, CC3
RA5-> CG9
- comparativa del tema seleccionado por el alumno con otros métodos
RA2-> CE10, CC3
- presentación clara y solida de las conclusiones del trabajo
RA5-> CG9, CG12

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
1	Tema 1 (3 horas)			
2	Tema 1 (3 horas)			
3	Tema 2 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	
4	Tema 2 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	
5		Sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> Estudio redes supervisadas Realización de práctica con redes supervisadas 	
6		Sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> Estudio redes supervisadas Realización de práctica con redes supervisadas 	
7	Tema 3 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	
8	Tema 3 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
9		Sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio redes no supervisadas • Realización de práctica con redes no supervisadas 	
10		Sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio redes no supervisadas • Realización de práctica con redes no supervisadas 	
11	Tema 4 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	
12	Tema 4 (3 horas)		Estudio individual y ampliación desde bibliografía	
13		Sesiones prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio posibles aplicaciones • Preparación datos • Procesamiento de datos con redes neuronales 	
14	Trabajos (3 horas)		Preparación trabajo	
15	Trabajos (3 horas)		Preparación trabajo	
16				Evaluación exposiciones <ul style="list-style-type: none"> • Memoria del trabajo