



**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	SOFT COMPUTING
<b>MATERIA:</b>	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	4.5 ECTS
<b>CARÁCTER:</b>	OPTATIVA
<b>TITULACIÓN:</b>	MÁSTER U. EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	SEGUNDO CURSO / PRIMER SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2014-15		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
<b>JOSÉ MARÍA BARREIRO SORRIVAS</b>	2108	jmbarreiro@fi.upm.es
<b>MIGUEL GARCÍA REMESAL</b>	2206	mgresmesal@fi.upm.es
<b>ANTONIO JIMÉNEZ MARTÍN (C)</b>	2110	ajimenez@fi.upm.es
<b>DANIEL MANRIQUE GAMO</b>	2109	dmanrique@fi.upm.es
<b>VICENTE MARTÍNEZ ORGA</b>	2109	vicente.martinez@upm.es
<b>ALFONSO MATEOS CABALLERO</b>	2110	amateos@fi.upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CB7	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 (RD)	1
CB10	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 (RD)	1
CG4	Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina (EURO-INF)	1
CG5	Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas (EURO-INF).	2
CG6	Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales (UPM&EURO-INF)	2
CG7	Integración del conocimiento a partir de disciplinas diferentes, así como el manejo de la complejidad (EURO-INF)	2
CG8	Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites (EURO-INF)	2
CG9	Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente (EURO-INF)	2
CE12	Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.	2

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Aplicar técnicas para representar conocimientos
RA2	Aplicar técnicas de inferencia
RA3	Diseñar y construir sistemas informáticos capaces de resolver problemas para los que no se conoce solución
RA4	Competencias transversales asociados a la asignatura
RA5	Aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar sistemas inteligentes
RA6	Ser capaz de aplicar metaheurísticas para resolver problemas de optimización

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1. Redes de Neuronas Artificiales</b>	1.1 Evolución histórica. Fundamentos biológicos	I1, I2
	1.2 Estructura, componentes y arquitectura	I1, I2
	1.3 Aprendizaje: Tipos y generalización	I1, I2
	1.4 Modelos básicos: Monocapa y multicapa	I1, I2
	1.5 Otros modelos: Supervisado y no supervisado	I1, I2
<b>Tema 2. Metaheurísticas</b>	2.1 Computación Evolutiva: Algoritmos genéticos	I3, I4, I5
	2.2 Enfriamiento simulado	I3, I4, I5, I6
	2.3 Búsqueda en Entornos Variables	I3, I4, I5, I6
	2.4 Búsqueda Tabú	I3, I4, I5, I6
<b>Tema 3. Sistemas Avanzados de Planificación</b>	3.1 Introducción a la planificación Basada en Costes	I7
	3.2 Modelos de Planificación Basada en Costes	I7
	3.3 Técnicas de Planificación Basada en Costes	I7
	3.4 Heurísticas en Planificación Basada en Costes	I7

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS  
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.)
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	No procede
<b>PRACTICAS</b>	No procede
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	El trabajo autónomo que tiene que realizar el alumno es asimilar todo lo que se le ha querido transmitir en las clases de teoría, para lo cual deberá consultar todas las fuentes de información que considere adecuadas, tales como, apuntes, bibliografía, Internet,... El objetivo fundamental del trabajo autónomo es desarrollar en el alumno la capacidad del autoaprendizaje.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	El trabajo en grupo es el complemento al trabajo individual. Lo que el alumno no ha sido capaz de aprender de forma autónoma puede aprenderlo trabajando en grupo. El objetivo fundamental es realizar un aprendizaje cooperativo, para desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa. Es decir, los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.
<b>TUTORÍAS</b>	En las horas de tutorías se les atenderá a los estudiantes de forma personalizada. Habrá una iteración directa entre el alumno y el profesor.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Hertz, J. et al. (1981) Introduction to the theory of Neural Computation. Addison-Wesley: New York.
	Rumelhart, D. y McLelland, J. (1986) Parallel Distributed Processing. MIT Press.
	Hecht-Nielsen, R. (1990) Neurocomputing. Addison-Wesley: New York.
	Freeman, J.A. y Shapura, D.M. (1991) Neural Networks Algorithms. Addison-Wesley: New York.
	Haykin, S. (1999) Neural Networks. Prentice-Hall.
	Barrios-Rolanía, D., Carrascal, A., Manrique, D. y Ríos, J. (2003) Cooperative Binary-Real Coded Genetic Algorithms for Generating and Adapting Artificial Neural Networks. <i>Neural Computing and Applications</i> <b>12</b> (2): 49-60.
	Glover, F. y Kochenberger, G.A (2003) Handbook of Metaheuristics. Kluwer Academic Publishers: Boston.
	Siarry, P. y Michalewicz, Z. (2007) Advances in Metaheuristics for Hard Optimization (Natural Computing Series). Springer: Berlín.
	Milton, S. (1988) Learning Effective Search Control Knowledge: An Explanation-Based Approach. Kluwer Academic Publishers: Boston.
	Sussman, G.J. (1975). A Computer Model of Skill Acquisition. Elsevier Science Inc: New York.
Russell, S. y Norvig, P. (2002). Artificial Intelligence: A Modern Approach. (2ª edición). Prentice Hall.	
<b>RECURSOS WEB</b>	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/????">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/????</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio
	Aula Asignada
	Sala de trabajo en grupo

## **Cronograma de trabajo de la asignatura**

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
Semana 1 (5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 1 (3 horas)		Estudio (2 horas)			
Semana 2 (8.5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 1 (3 horas)		Estudio (2 horas)	Realización de la práctica del Tema 1 (3.5 horas)		
Semana 3 (9 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 1 (3 horas)		Estudio (2 horas)	Realización de la práctica del Tema 1 (4 horas)		
Semana 4 (6 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)		Estudio (3 horas)		Entrega de la práctica realizada asociada al Tema 1	
Semana 5 (6 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)		Estudio (3 horas)			
Semana 6 (9 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 2 (3 horas)		
Semana 7 (9 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 2 (3 horas)		
Semana 8 (10 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 2 (4 horas)		
Semana 9 (5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 2 (3 horas)			Realización de la práctica del Tema 2 (4 horas)		
Semana 10 (5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (2 horas)		Entrega de la práctica realizada asociada al Tema 2	

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
Semana 11 (6 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (3 horas)			
Semana 12 (9.5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 3 (3.5 horas)		
Semana 13 (9.5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 3 (3.5 horas)		
Semana 14 (9.5 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 3 (3.5 horas)		
Semana 15 (10 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)		Estudio (3 horas)	Realización de la práctica del Tema 3 (4 horas)		
Semana 16 (3 horas)	Explicación de los contenidos del Tema 3 (3 horas)				Entrega de la práctica realizada asociada al Tema 3	



## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
11	Utilizar algoritmos de aprendizaje para resolver problemas	RA3, RA5
12	Diseñar e implementar la arquitectura neuronal más adecuada a cada tipo de problema	RA3, RA5
13	Modelizar problemas de optimización	RA1, RA6
14	Identificar el tipo de problemas en el que se pueden aplicar las distintas metaheurísticas	RA6
15	Adaptar los elementos generales definidos en las distintas metaheurísticas a un problema concreto	RA2, RA3, RA6
16	Utilizar código fuente disponible en internet para el desarrollo e implementación de metaheurísticas	RA2, RA3, RA6
17	Planificación Basada en Costes	RA3, RA4

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Memoria de la práctica 1: Redes de neuronas artificiales	Semana 4	Moodle	20%
Memoria de la práctica 2: Metaheurísticas	Semana 10	Moodle	37%
Memoria de la práctica 3: Planificación basada en costes	Semana 16	Moodle	43%

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se describen a continuación los criterios de evaluación para los sistemas de evaluación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura".

### Sistema general de evaluación continua

La asignatura se evaluará mediante la entrega de tres memorias correspondientes a las prácticas asociadas a cada uno de los tres temas de los que consta la asignatura: Redes de neuronas artificiales, metaheurísticas y sistemas de planificación avanzados.

Las prácticas se deberán realizar en grupos de dos alumnos, ser escritas con un editor de texto y entregadas en formato pdf. Para hacer media entre las prácticas el alumno deberá haber obtenido una calificación de al menos un 3.5 en cada una de ellas. En ese caso, su nota final será la que se obtenga de la media ponderada, con los pesos indicados en el cuadro de la evaluación sumativa. La revisión de las prácticas se realizará mediante solicitud previa en las fechas que se determinen.

En la **convocatoria extraordinaria de julio** el alumno tendrá la opción de recuperar aquella o aquellas prácticas que haya suspendido en la evaluación continua, siendo de nuevo necesario obtener una calificación de al menos un 3.5 en cada todas ellas para hacer media según la tabla de evaluación sumativa.

### Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Prof. Coordinador de la asignatura que entregará dentro del plazo establecido.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace : <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los EUPM fija como deber del estudiante **...*Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario***... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario ***"abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad"***.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "**Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno**" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.