

# MASTER UNIVERSITARIO DE ESTRUCTURAS. UNIVERSIDAD DE GRANADA

MODULO DE 2021	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	Curso 2020	TIPO
	OPTIMIZACIÓN Y COMPUTACIÓN INTELIGENTE	1º	1º	3,6	Fecha última actualización: 01/09/21	OPTATIVA
<b>PROFESORES: DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ignacio Requena Ramos</b> (2.4 ECTS), Despacho 13, ETSIlyT. planta 4. requena@decsai.ugr.es</li> <li>- <b>Rocío Romero Zaliz</b>, (1.2 ECTS). Despacho 1, Modulo externo 2, Edificio Mecenas. rocio@decsai.ugr.es</li> </ul>			Dpto Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. ETSI Informática y T.			
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
			Consulte en <a href="http://decsai.ugr.es">decsai.ugr.es</a>			
<b>MÁSTER EN QUE SE IMPARTE:</b>			<b>OTROS MÁSTERES EN LOS QUE PODRÍA OFERTAR:</b>			
MÁSTER DE ESTRUCTURAS						
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>						
Ninguno						
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>						
<p>El objetivo del curso es dar una introducción a las técnicas de computación inteligente que se engloban bajo el paradigma de "Soft Computing", cuyos paradigmas básicos están asociados a los problemas de optimización, modelado de la precisión y el aprendizaje a partir de datos, problemas presentes continuamente en el ámbito de la ingeniería.</p> <p>Se pretende presentar sus fundamentos y algunas aplicaciones en el ámbito de la ingeniería civil.</p>						

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El alumno adquirirá las siguientes competencias básicas (CB) y específicas (CE):

- CB1 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.
- CB2 Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB3 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.
- CB4 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CE3 Conocer y emplear técnicas y algoritmos para la optimización de problemas complejos
- CE12 Conocer y emplear técnicas de identificación de parámetros y daño estructural
- CE17 Ser capaz de implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

*El alumno sabrá/comprenderá:*

- Lo que significa Soft Computing y las técnicas de Inteligencia Artificial que comprende
- El significado de la Lógica y los conjuntos difusos, como una representación de la forma en que el cerebro biológico procesa la información, y como una extensión de los conceptos clásicos.
- Manejar sistemas de reglas difusos sencillos
- Algunas aplicaciones con técnicas difusas en el ámbito de la ingeniería civil
- Lo que son las redes neuronales, como un modelo matemático de las redes de neuronas biológicas y su capacidad para "aprender" a partir de ejemplos
- Los Modelos importantes de Redes Neuronales
- Algunas aplicaciones de las redes neuronales en el ámbito de la ingeniería civil
- Lo que son los Algoritmos Genéticos y más en general, la Computación Evolutiva
- Los Componentes y el Funcionamiento de los Algoritmos Genéticos
- Algunas aplicaciones de computación evolutiva en el ámbito de la ingeniería civil
- Conocer otras técnicas de optimización basadas en la naturaleza

*El alumno será capaz de:*

- Manejar las técnicas de Soft Computing y entender como se pueden aplicar a diversos problemas.
- Manejar Sistemas de Reglas Difusas y aplicarlas en situaciones y problemas de la Ingeniería civil
- Manejar los modelos básicos de redes neuronales y aplicarlos en situaciones y problemas de la Ingeniería civil
- Manejar Algoritmos Genéticos y aplicarlos en situaciones y problemas de la Ingeniería civil
- Entender la aplicación en Ingeniería Civil de otras técnicas de optimización basadas en la naturaleza.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### **Inteligencia Artificial y Lógica Difusa - Sistemas Difusos**

- Introducción a la Inteligencia Artificial
- Teoría de Conjuntos Difusos
- Sistemas Difusos
- Aplicaciones en el ámbito de la ingeniería

### **Redes Neuronales**

- Introducción a las Redes Neuronales
- Modelos de Redes Neuronales
- Aplicaciones en el ámbito de la ingeniería

### **Algoritmos Genéticos y Bioinspirados**

- Introducción a la Computación Evolutiva
- Algoritmos Genéticos
- Colonias de Hormigas
- Algunas aplicaciones en el ámbito de la ingeniería

## BIBLIOGRAFÍA

- Konar, Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications. Springer-Verlag, 2005.
- GJ Klir, B Yuan .Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA. 1994.
- O. Cordón, F. Herrera, F. Hoffmann, L. Magdalena, Genetic Fuzzy Systems. Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases. World Scientific, 2001.
- J. Feldman, R. Rojas. Neural Networks: A Systematic Introduction. Springer, 1996.
- Sanchez Camperos, Edgar Nelson Y Alanis Garcia, Alma Yolanda. Redes Neuronales. Prentice-Hall 2006
- R. L. Haupt, S.E. Haupt, Practical Genetic Algorithms, Wiley, 2004.
- Lourdes Araujo, Carlos Cervigón. Algoritmos evolutivos. Un enfoque práctico. (RA-MA EDITORIAL, 2009)
- A.E. Eiben and J.E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing. (Springer, 2003)

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.itcon.org/>

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/14740346>

<http://pubs.asce.org/default.htm>

<http://www.blackwellpublishing.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Metodología:

El curso se organizará mediante clases magistrales y trabajos de los estudiantes asociados a la aplicación de las técnicas de Soft Computing en el ámbito de la ingeniería civil.

A través del coordinador del Máster, se realizan contactos con los profesores del Master, para que las aplicaciones utilizadas en este curso en el ámbito de la Ingeniería Civil, se encuadren en la línea de los Objetivos generales del Master. En concreto se utilizará lo indicado en la siguiente tabla

MD0	Lección magistral/expositiva	x
MD1	Sesiones de discusión y debate	x
MD2	Resolución de problemas y estudio de casos prácticos	x
MD3	Prácticas de laboratorio o clínicas	
MD4	Seminarios	x
MD5	Ejercicios de simulación	x
MD6	Análisis de fuentes y documentos	x
MD8	Realización de trabajos individuales	x
MD9	Seguimiento del TFM	

### Actividades formativas y su relación con las competencias:

- Clase presencial sobre el concepto de Soft Computing y los paradigmas que la componen. Se realizan prácticas presenciales (CE3, CB2, CB4)
- Clase presencial sobre los fundamentos e ideas básicas de los conjuntos difusos y de la lógica difusa. Se revisa bibliografía con aplicaciones en la ingeniería civil. Se explica como utilizar estos conceptos para resolver problemas concretos en ingeniería civil. Se realizan prácticas presenciales (CE3, CE12, CB2, CB4)
- Clase presencial sobre los fundamentos de las RNA y se describen los modelos más importantes. Se revisa la literatura sobre aplicaciones de RNAs en la ingeniería civil. Se explica como utilizar estos conceptos para resolver problemas concretos en ingeniería civil. Se realizan prácticas presenciales (CE3, CE12, CB2, CB4)
- Clase presencial sobre los fundamentos de la computación evolutiva y se detalla el funcionamiento de los algoritmos genéticos como paradigma más importante. Se revisa bibliografía con aplicaciones en la ingeniería civil. Se explica como utilizar estos conceptos para resolver problemas concretos en ingeniería civil. Se realizan prácticas presenciales (CE3, CE12, CB2, CB4)
- Practicas tutoradas sobre todas las materias (CE3, CE12, CE17, CB1, CB2, CB4)
- Trabajo individual (CE3, CE12, CE17, CB1, CB2, CB3, CB4)

### Actividades Formativas

Se ha considerado 1 ECTS = 25 horas de modo que 3,6 ECTS = 90 horas y la presencialidad 1/3 del total (30 horas)

Código	Descripción de la Actividad Formativa	Horas	% Presencialidad - Horas
AF1	Clases teóricas	15	100 - 15
AF2	Clases prácticas	3	100 - 3
AF3	Trabajos tutorizados	14	36 - 5
AF4	Tutorías	4	100 - 4
AF5	Trabajo autónomo del estudiante	50	0
AF6	Trabajo del estudiante en el centro de prácticas	0	0
AF7	Evaluación	4	75 - 3
<b>Horas totales y presenciales</b>		<b>90</b>	<b>33% - 30</b>

**Se pretende organizar una conferencia externa sobre Aplicaciones SC en IC**

**Exposición de Trabajos: Hasta 4 horas en Semana Exámenes**

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos con la ponderación indicada

Código	Descripción del Sistema de Evaluación	% mín	% máx
E1	Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente	0	80
E2	Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	0	80
E3	Pruebas escritas	0	80
E4	Presentaciones orales	0	80
E5	Memorias	0	80
E6	Aportaciones del alumno en sesiones de clases, seminarios de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	0	30

En definitiva, la evaluación tiene como base:

1. Asistencia y Participación en las sesiones presenciales (hasta 30%).
2. Realización de Trabajos o Exámenes (hasta 80%).

Antes de empezar la asignatura, en cada curso académico, el profesorado comunicará a los alumnos, el tipo de trabajos/exámenes y los porcentajes concretos de cada aspecto.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### DOCENCIA No Presencial

La docencia será normalmente presencial. También, cada profesor puede establecer su docencia, total o parcialmente, de forma no presencial, con clases pregrabadas o impartidas de forma síncrona (en el horario previsto) por video-conferencia.

### EVALUACIÓN Ordinaria para este curso

Para ser evaluado hay que asistir al menos a 7 de las 10 sesiones. La no asistencia a alguna sesión (hasta 3) se podrá recuperar con un trabajo específico acordado con el profesor correspondiente.

En caso de docencia no presencial, y en función de las circunstancias concretas, cada profesor establecerá la forma de comprobar la asistencia a sus sesiones docentes. Si esto no fuera posible, se aplicará la recuperación de asistencias indicadas en el párrafo previo.

La calificación tendrá dos componetes:

- Hasta 3 ptos (30% de nota) por asistencia y participación (1 punto por cada sesión por encima de las 7 obligatorias).
- Hasta 7 ptos (70% de la nota) por un trabajo que consistirá en HACER UN ANÁLISIS CRÍTICO de un artículo seleccionado por el Alumno o dos artículos de los propuestos por el Profesor, sobre la aplicación de técnicas de Soft Computing en problemas de Ingeniería Civil

Para el trabajo, se puede elegir una sola de las 3 técnicas explicadas. El Trabajo requiere aceptación previa del profesor correspondiente.

### EVALUACIÓN Extraordinaria / Evaluación única

Se realizarán trabajos sobre 2 de las 3 técnicas presentadas (un trabajo por cada técnica elegida). Se requiere la aceptación previa de los profesores correspondientes