

# MASTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

AÑO ACADÉMICO: 2019-20

## OPTIMIZACIÓN Y COMPUTACIÓN INTELIGENTE

(Fecha última actualización: 21/05/2019)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 11/06/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MÓDULO FUNDAMENTAL: FUNDAMENTOS COMPUTACIONALES	Optimización y computación inteligente	1º	1º	3,6	Obligatoria
<b>PROFESORES</b>		<b>DIRECCIÓN y HORARIO TUTORÍAS</b>			
Ignacio Requena Ramos (coordinador) Rocio Romero Zaliz		<a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores&amp;id=7073">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores&amp;id=7073</a> <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores&amp;id=6709">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores&amp;id=6709</a>			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES:</b>					
Ninguno					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</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>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<p>El alumno adquirirá las siguientes competencias básicas (CB) y específicas (CE):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 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.</li><li>➤ 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.</li><li>➤ 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.</li><li>➤ CB4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</li><li>➤ CE3 Conocer y emplear técnicas y algoritmos para la optimización de problemas complejos</li><li>➤ CE12 Conocer y emplear técnicas de identificación de parámetros y daño estructural</li><li>➤ CE17 Ser capaz de implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos</li></ul>					
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>					
<p><u>El alumno sabrá/comprenderá:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lo que significa Soft Computing y las técnicas de Inteligencia Artificial que comprende</li><li>➤ El significado de la Lógica y los conjuntos difusos, como una representación de la forma en que el</li></ul>					



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.
- G.J Klir, B. Yuan .Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA. 1994.
- O. Cordon, 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://pubs.asce.org/default.htm>

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

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

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

<http://itc.fgg.uni-lj.si/>

<http://itc.scix.net/>

[http://w78.civil.aau.dk/program\\_ws/index.html](http://w78.civil.aau.dk/program_ws/index.html)

[http://econpapers.repec.org/article/tafconmgt/v\\_3A20\\_3Ay\\_3A2002\\_3Ai\\_3A6\\_3Ap\\_3A465-472.htm](http://econpapers.repec.org/article/tafconmgt/v_3A20_3Ay_3A2002_3Ai_3A6_3Ap_3A465-472.htm)

## 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)

- Prácticas 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 (33,33%), es decir 30 horas

Código	Descripción de la Actividad	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:



# MASTER UNIVERSITARIO EN ESTRUCTURAS

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.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

### **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.

- Hasta 3 pts (30% de nota) por asistencia (1 punto por cada asistencia por encima de las 7 obligatorias).
- Hasta 7 pts (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
- La temática de Ingeniería Civil para realizar los trabajos en este curso es HIDROLOGÍA

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

### **EVALUACIÓN Extraordinaria**

Se realizarán dos trabajos sobre 2 de las 3 técnicas presentadas.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

No se establece información adicional. En caso de cualquier duda consulte con el profesorado.

