



## Grado en Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Inteligencia Computacional Aplicada a la Ingeniería Energética

**Denominación en inglés:**

Computational Intelligence Applied to Energy Engineering

**Código:**

606711303

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3	0	0	0	3

**Departamentos:**

Tecnologías de la Información

**Áreas de Conocimiento:**

Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

López Gómez, Luis Ignacio

**E-Mail:**

nacho@uhu.es

**Teléfono:**

87683

**Despacho:**

Edif. Torreumbria, Dcho. 57

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Aplicación práctica de herramientas y recursos de la Inteligencia Computacional a la Ingeniería Energética en los campos del tratamiento y análisis inteligente de datos, generación de modelos y problemas típicos de optimización en esta área usando técnicas de inteligencia artificial como los algoritmos genéticos, Hormigas, Nubes de partículas, Lógica Difusa, etc...

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Practical usage of tools and resources of Computational Intelligence to the energetic Ingenieering covering data mining , model creation and optimization of problems in this areas using soft computing techniques like Genetic algoritmtths, ACO, Swarm Optimization, Fuzzy Logic etc...

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura permite optimizar la eficiencia y costes a través de herramientas computacionales para interpretar y utilizar los datos adquiridos mediante los sistemas de adquisición de datos y control.

Asimismo habilita para generar modelos computacionales aplicados de los sistemas reales para mejorar su comprensión y realizar análisis de los mismos.

#### 2.2. Recomendaciones:

Haber cursado las asignaturas de fundamentos de informática.

Dado que los principales campos de optimización de estas técnicas son las instalaciones, se utilizarán problemas tipo de las asignaturas de Instalaciones Solares Fotovoltaicas y Parques Eólicos de manera ilustrativa con bajo nivel de detalle.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Comprender las necesidades de optimización de las instalaciones energéticas y dotar al alumno de las herramientas y conocimientos necesarios para generar modelos de datos para diagnosticar necesidades de la producción y optimizar los costes y eficiencia de las instalaciones usando técnicas de Inteligencia Computacional.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- **CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

- Sesiones teóricas: Presentación de técnicas y estudio de las mismas. Duración de la sesión: 1h Total sesiones: 26.
- Sesiones prácticas en laboratorio: Aplicación de conceptos teóricos en desarrollos prácticos. Duración de la sesión: 2h. Total sesiones 15
- Seminarios, exposiciones y debates: Esporádicos para la mejora de cuestiones concretas.
- Resolución y entrega de problemas/prácticas: Realizadas en parte en las sesiones prácticas de laboratorio y de teoría. En lo que resta como trabajo del alumno fuera de clase. Las prácticas consisten en tres entregables de tres aspectos claves de la asignatura en la que se van explicando los detalles de arquitectura de la programación en las clases prácticas. Los problemas son análisis de casos y propuestas analizadas en clase en aquellos temas que no tienen una práctica que permita su aplicación.
- Pruebas teoricas evaluables en clase de teoría, se realizarán evaluaciones de los problemas propuestos, asi como temas a desarrollar. No es necesario superar las pruebas teoricas para hacer media con el resto de conceptos. - Los trabajos en clase de teoría serán en su mayoría en grupos reducidos.

## 6. Temario desarrollado:

1. Orígenes de datos en Ingeniería Energética
2. Interés del análisis de datos mediante Inteligencia Computacional
3. Preparación, formatos y envío. Preprocesamiento automático.
  - 3.1 Reducción de datos
  - 3.2 Ruido Outliers y transformaciones. Normalización
  - 3.3 Formatos de datos
  - 3.4 técnicas de balanceo de datos
4. Métodos de descubrimiento de información
  - 4.1 Herramientas disponibles y cómo emplearlas.
  - 4.2 Generación de modelos de conocimiento.
5. Validación del conocimiento adquirido.
  - 5.1 Modelos de prueba y test
  - 5.2 Estadística de comparación de resultados. No paramétrica vs paramétrica.
  - 5.3 Particiones de datos
6. Utilidad del modelado de regresión y herramientas computacionales.
  - 6.1 Logica Difusa
  - 6.2 Redes Neuronales
  - 6.3 Otras Herramientas
7. Aplicaciones de la optimización basada en computación inteligente a la Ingeniería Energética.
  - 7.1 La optimización como búsqueda
  - 7.2 Algoritmos de Búsqueda Local. Enfriamiento Simulado. Tabú
  - 7.3 Algoritmos Genéticos
  - 7.4 Algoritmos Basados en Hormigas
  - 7.5 Optimización Nubes de Partículas

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- . Manual básico: Introducción a la Minería de Datos de Hernández Orallo et al., Ed. Pearson 2004
- . D. Corne, M. Dorigo, F. Glover (Eds.). NEW IDEAS IN OPTIMIZATION. McGraw-Hill, 1999.
- . A. Díaz y otros. OPTIMIZACIÓN HEURÍSTICA Y REDES NEURONALES. Paraninfo, 1996.
- . A.E. Eiben, J.E. Smith. INTRODUCTION TO EVOLUTIONARY COMPUTING. Springer, 2003.
- . F. Glover, G.A. Kochenberger (Eds.). HANDBOOK OF METAHEURISTICS. Kluwer Academic Press, 2003..
- . Rojas, R. Neural Networks. A systematic Introduction. Springer Verlag, 1995.
- . Haykin, S. Neural Networks. A comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- . Bishop, C. Neural Networks for Pattern Recognition. Clarendon Press-Oxford, 1995.
- . T. Back, Evolutionary Algorithms in Theory and Practice. Oxford, 1996.
- . T. Back, D. Fogel, Z. Michalewicz, Handbook of Evolutionary Computation. Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
- . W. Banzhaf, P. Nordin, R.E. Keller, F.D. Francone, Genetic Programming. An Introduction. Kaufmann Publishers, 1998.
- . P. Bentley, Digital Biology. How Nature is Transforming our Technology. Headline, 2001
- . Reed, R. y Marks, R.J. Neural Smithing, Supervised Learning in Feedforward Artificial Neural Networks. The MIT Press, 1999.
- . E. Bonabeau, M. Dorigo, T. Theraulaz. From Natural to Artificial Swarm Intelligence. Oxford University Press, 1999
- . M. Chambers (Ed.), Practical Handbook of Genetic Algorithms, Vols. I, II, y III. CRC Press, 1995, 1998.
- . D. Corne, M. Dorigo, F. Glover (Eds.), New Ideas in Optimization. McGraw-Hill, 1999.
- . M. Dorigo, T. Stützle, Ant Colony Optimization. The MIT Press, 2004.
- . A.E. Eiben and J.E. Smith, Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2003.
- . D.B. Fogel, Evolutionary Computation. IEEE Press, 1995.
- . D.B. Fogel (Ed.), Evolutionary Computation. The Fossil record. IEEE Press, 1998.
- . D.E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Learning. Addison Wesley, 1989.
- . J.H. Holland, Adaptation in Natural and Artificial Systems. MIT Press, 1992.
- . J.R. Koza, Genetic Programming. MIT Press, 1992.
- . Z. Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer-Verlag, 1996.
- . H-P. Schwefel, Evolution and Optimum Seeking. John Wiley, 1995.
- . M. Shipper. Machine Nature. The Coming Age of Bio-Inspired Computing. McGraw-Hill, 2002.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

## 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

50% los trabajos desarrollados en prácticas, consistentes en la realización de 3 prácticas y su defensa presencial en tiempo y forma

40% la participación activa en las sesiones académicas: Se realizarán actividades de control sobre algunos temas para complementar las prácticas. Pueden ser: - Búsqueda en diferido y presentación de información en clase sobre algún concepto particular

- Preguntas y razonamientos breves sobre alguno de los temas dados

- Planteamientos teórico prácticos a desarrollar en clase sobre un problema

10% Actividades Académicas dirigidas, consistentes en partes prácticas opcionales. Para aprobar la asignatura se requiere tener mas de un 5 de media , la parte práctica superada. Las notas de prácticas y actividades de clase se guardan para la convocatoria de septiembre. Para ello habrá que entregar tres prácticas y defenderlas. Las partes obligatorias establecidas en las mismas deben estar correctamente implementadas. Las prácticas se revisan de manera continuada durante las sesiones prácticas para asegurar que la entrega tenga un nivel suficiente para su superación.

En septiembre se realiza un examen práctico si no se hubiese superado la parte práctica y un examen teórico que representa el 40% de las actividades de clase. En caso de presentarse a dicho examen la calificación de dicho 40% es el correspondiente al examen de septiembre. En junio no hay examen final.

### 9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2	0	2	0	0		Tema1	
#2	2	0	2	0	0		Tema2	
#3	2	0	2	0	0		Tema3	
#4	2	0	2	0	0	Actividad en Clase	Actividad desarrollada en una sesión de grupo grande	
#5	2	0	2	0	0		Tema4	
#6	2	0	2	0	0	Práctica 1 y actividad dirigida		
#7	2	0	2	0	0		Tema5	
#8	2	0	2	0	0		Tema6	
#9	2	0	2	0	0	Actividad en Clase	Actividad desarrollada en una sesión de grupo grande	
#10	2	0	2	0	0		Tema6	
#11	2	0	2	0	0	Practica 2 y actividad dirigida		
#12	2	0	2	0	0		Tema7	
#13	2	0	2	0	0		Tema7	
#14	2	0	2	0	0		Tema7	
#15	2	0	2	0	0	Práctica 3 y actividad dirigida		
	30	0	30	0	0			