

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1102 - Control Inteligente de Procesos

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	MÓDULO ELECTROENERGÉTICO MÓDULO ELECTROMECAÁNICO / MECATRÓNICO TÉCNICAS AVANZADAS DE AUTOMATIZACIÓN		
Código y denominación	1102 - Control Inteligente de Procesos		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	LUCIANO ALONSO RENTERIA
E-mail	luciano.alonso@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO (S2022)
Otros profesores	MARIA SANDRA ROBLA GOMEZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Teoría de control clásica. Sistemas Continuos y Sistemas Discretos

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
Trabajo investigador individual y en equipo.
Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación.
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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.
Utilización de recursos de información para fundamentar y contextualizar un trabajo de investigación
Competencias Específicas
Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas en los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos.</li> <li>- Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</li> <li>- Planificación sectorial y eco-sistemas industriales.</li> <li>- Modelado matemático de sistemas de procesos de combustión</li> <li>- Diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria.</li> </ul>
Adquisición de las capacidades para dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos.
Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.
Competencias Básicas
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
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
Competencias Transversales
Comunicación interpersonal.
Trabajo en equipo.
Creatividad.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad y habilidades en el diseño de sistemas de control borroso, en sistemas expertos, en redes neuronales y algoritmos genéticos para el control de procesos industriales
- Abordar problemas complejos de control de procesos
- Capacidad en Técnicas Decisión basadas en Inteligencia Artificial

### 4. OBJETIVOS

Familiarizarse con los nuevos enfoques de diseño de sistemas de control, basados en herramientas de inteligencia artificial, que han surgido en las últimas décadas.  
 Conocer en profundidad las herramientas de I.A. que se emplean en el control de procesos complejos, altamente no lineales o con incertidumbre

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>60</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	25
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>65</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Sistemas Fuzzy. Funciones de pertenencia Base de reglas. Borrosificación. Motor de inferencia Desborrosificación. Ejemplos	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	2,00	2,00	10,00	15,00	0,00	0,00	5
2	Redes neuronales. Elementos. Tipos de neuronas. Arquitecturas de las redes. Entrenamiento. Topología. Tipos de redes. Ejemplos prácticos	10,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	10,00	15,00	0,00	0,00	5
3	Algoritmos genéticos. Elementos básicos. Generación de la población. Cromosomas Evaluación y selección de individuos. Cruzamiento, mutación, re inserción. Ejemplos	10,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	5
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>25,00</b>	<b>40,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN														
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Primer control teoría	Examen escrito	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td>2h</td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>A mediados del cuatrimestre</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td>Examen final extraordinario</td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2h	Fecha realización	A mediados del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Examen final extraordinario	Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración	2h													
Fecha realización	A mediados del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Examen final extraordinario													
Observaciones														
Primer control prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td>2h</td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>A mediados del cuatrimestre</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td>Examen final extraordinario</td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2h	Fecha realización	A mediados del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Examen final extraordinario	Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración	2h													
Fecha realización	A mediados del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Examen final extraordinario													
Observaciones														
Examen final teoría	Examen escrito	Sí	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td>2h</td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>Al final de cuatrimestre</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td>Examen final extraordinario</td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2h	Fecha realización	Al final de cuatrimestre	Condiciones recuperación	Examen final extraordinario	Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración	2h													
Fecha realización	Al final de cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Examen final extraordinario													
Observaciones														
Examen final prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	20,00										
<table border="1"> <tr><td>Calif. mínima</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>Duración</td><td>2h</td></tr> <tr><td>Fecha realización</td><td>Al final de cuatrimestre</td></tr> <tr><td>Condiciones recuperación</td><td>Examen final extraordinario</td></tr> <tr><td>Observaciones</td><td></td></tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	2h	Fecha realización	Al final de cuatrimestre	Condiciones recuperación	Examen final extraordinario	Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración	2h													
Fecha realización	Al final de cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Examen final extraordinario													
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
De no poder realizarse de forma presencial debido a la situación sanitaria, las pruebas de evaluación serán realizadas a distancia.														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
Los alumnos a tiempo parcial podrán optar por ser evaluados como el resto de los alumnos, o mediante un único examen final con parte teórica (60%) y parte práctica (40%)														

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

#### BÁSICA

- J.R. Llata, E. González Sarabia. 2003. Introducción a las Técnicas de Inteligencia Artificial. Ediciones TDG,
- Earl Cox. 1994. The fuzzy systems handbook: a practitioner's guide to building, using, and maintaining fuzzy systems. Academic Press, Inc. ISBN 0-12-194270-8
- Adedeji B. Badiru, John Y. Cheung. 2002. Fuzzy engineering expert systems with neural network applications. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-29331-8
- Thomas Weise. 2009. Global Optimization Algorithms. Theory and Application. <http://www.it-weise.de/>

Complementaria

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MatLab	E.T.S.I.I.yT.			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**