

21-22

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL  
INDUSTRIAL

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INGENIERÍA

CÓDIGO 28803186

UNED

21-22

TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
EN LA INGENIERÍA  
CÓDIGO 28803186

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INGENIERÍA
Código	28803186
Curso académico	2021/2022
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Las técnicas basadas en Inteligencia Artificial se han ido introduciendo en un número creciente de aplicaciones dentro del campo de la Ingeniería. Estas abarcan desde la automatización de numerosos procedimientos en la Industria y las empresas, así como dentro del campo del Control de Procesos. Para un ingeniero es de gran importancia conocer y dominar dichas técnicas.

El objetivo de esta asignatura de máster es doble: por un lado se desea formar un ingeniero capaz de aplicar estas modernas tecnologías a diversos problemas industriales que solicitan nuevas soluciones, pero además se pretende que este ingeniero sea capaz de innovar desarrollando sus propias aportaciones.

En el enfoque de esta asignatura se presta especial atención a su relación con las técnicas de control. Estas son de especial importancia en temas de reconocimiento de patrones, con aplicación en Robótica, así como también en técnicas avanzadas de Control de Procesos Industriales.

Esta asignatura forma parte del Módulo II que corresponde a los contenidos específicos optativos del itinerario o especialidad "Control Industrial". Esta asignatura, junto a las demás incluidas en el mismo itinerario, constituye la oferta de contenidos específicos que permiten al estudiante particularizar o diseñar según su interés su formación investigadora. Teniendo en cuenta la lógica relación que hay entre los contenidos de las asignaturas que forman cada especialidad, cada itinerario se ha definido como una materia que está compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, de las que el estudiante debe elegir y cursar cuatro.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Esta asignatura se relaciona con las asignaturas de Control de Procesos que se imparten en el título de Ingeniero Industrial. Además extiende y sobrepasa el mero campo del control, al aportar conocimientos válidos en un rango más amplio de problemas.

Para poder seguirla se requieren:

- Conocimientos de Teoría Clásica de Control.
- Conocimientos de diferentes conceptos que se engloban dentro Matemática Aplicada a la Ingeniería Eléctrica y de Control.
- Conocimientos de Informática.

Estos contenidos corresponden a diversas asignaturas que el estudiante ya ha cursado como parte de la especialidad de Electricidad de la titulación de Ingeniero Industrial.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	CARLOS JORGE DE MORA BUENDIA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	cdemora@ieec.uned.es
Teléfono	6482/7787
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.
Nombre y Apellidos	CLARA MARIA PEREZ MOLINA
Correo Electrónico	clarapm@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7746
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización será la habitual en las enseñanzas regladas de la UNED, es decir mediante atención telefónica y presencial en el horario de guardias:

Miércoles lectivos de 16:00 a 20:00 horas.

Tlf: 91-3986482

Prof. Carlos de Mora Buendía      cdemora@ieec.uned.es

Por otro lado también se utilizarán los recursos tecnológicos disponibles como, por ejemplo, la plataforma virtual aLF o la videoconferencia.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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

CB9 - Que los estudiantes sepan 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

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.

#### **Competencias Generales:**

CG3 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en español como lengua propia

CG4 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en inglés como lengua extranjera

CG5 - Ser capaz de tomar decisiones

CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos

CG7 - Adquirir habilidades en investigación

CG8 - Adquirir habilidades para la creatividad

CG9 - Ser capaz de realizar razonamientos críticos

CG10 - Adquirir la capacidad de comunicación

#### **Competencias Específicas:**

CE2 - Ser capaz de analizar la información científica y técnica

CE3 - Conocer los métodos y técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico

CE5 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental

CE6 - Ser capaz de planificar actividades de investigación

CE7 - Ser capaz de realizar razonamientos críticos en el ámbito científico y tecnológico

CE8 - Adquirir habilidades para la elaboración y exposición de informes científicos

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los principales resultados del aprendizaje que se pretenden que el estudiante alcance son:

- Conocer todo un conjunto de técnicas englobadas dentro del concepto de Inteligencia Artificial y derivar de este conocimiento sus aplicaciones en problemas de Ingeniería.
- Profundizar en las técnicas de representación del conocimiento, planificación, aprendizaje, reconocimiento de patrones y control avanzado de procesos.
- Destrezas y habilidades en la utilización de las herramientas y lenguajes informáticos requeridos para el desarrollo y aplicación de estas técnicas.
- Trabajo cooperativo y a distancia para el desarrollo de habilidades y competencias, incluyendo la capacidad del análisis crítico de las decisiones adoptadas.
- Aplicar y experimentar nuevos sistemas de control inteligente de procesos industriales .
- Aplicar y experimentar nuevos sistemas inteligentes de monitorización de los procesos de fabricación en la industria.

- Aplicar y experimentar nuevos sistemas inteligentes de gestión de la información encaminados a perfeccionar la gestión en la empresa y la industria en todos sus niveles.
- Aplicar y experimentar nuevos sistemas de incremento de la automatización y la productividad en la industria.

## CONTENIDOS

### El Reto de la Inteligencia Artificial

Historia e hitos de la IA.

Aplicaciones de la IA.

Sistemas inteligentes.

Futuro de la IA.

### Inteligencia Artificial, una nueva síntesis

Máquinas reactivas.

Representación y implementación de funciones de acción.

Redes neuronales.

Máquinas evolutivas.

Visión artificial.

### Búsqueda en los espacios de estados

Búsqueda sin información.

Búsqueda heurística.

Planificación, acción y aprendizaje.

### Representación del conocimiento

El lenguaje.

Reglas de inferencia.

Semántica.

## Cálculo de predicados

Sistemas expertos.

Aprendizaje mediante reglas.

Razonamiento.

Mantenimiento de bases de datos de conocimiento.

## Redes neuronales

Historia de las redes neuronales artificiales.

Las neuronas biológicas.

¿Por qué estudiar las redes neuronales?.

## Métodos de aprendizaje de las redes neuronales

Aprendizaje supervisado.

La regla delta.

Método de retropropagación.

El gradiente descendiente.

Memorias asociativas.

Aprendizaje no supervisado.

Redes de Kohonen

## METODOLOGÍA

La asignatura “*Técnicas de Inteligencia Artificial en la Ingeniería*” se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente a sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe

llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.

- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos. Sin embargo, en su desarrollo se prestará una especial atención a los aspectos prácticos (resolución de problemas y realización de prácticas mediante programas informáticos de simulación) que permitan afianzar esos conocimientos teóricos y ayudar a llevar el seguimiento regular y constante previsto.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable.

#### Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a través de la prueba presencial y además a lo largo del curso se realizan varios trabajos los cuales incrementan la calificación final de la asignatura, en el caso de que se haya aprobado la prueba presencial.

% del examen sobre la nota final	
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

#### Comentarios y observaciones

### TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen <sup>2</sup>	No hay prueba presencial
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	(minutos)
Material permitido en el examen	



Criterios de evaluación

% del examen sobre la nota final

Nota del examen para aprobar sin PEC

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC

Nota mínima en el examen para sumar la PEC

Comentarios y observaciones

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad Si

Descripción

La única prueba presencial es final.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final El examen es único y final. La evaluación continua se realiza a través de trabajos que repercuten en la calificación final incrementándola en el caso de que se haya aprobado la prueba presencial.

Fecha aproximada de entrega 15/06/2019

Comentarios y observaciones

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Trabajo a realizar.

Criterios de evaluación

El peso de los diferentes trabajos (PECs) depende de la dificultad de los mismos, pero típicamente es de un 10% de la calificación total. Sólomente se aplica la valoración del trabajo si se ha aprobado la prueba presencial.

Ponderación de la PEC en la nota final En condiciones normales, en las que se ha aprobado la prueba presencial, el peso de las PECs es de un 30% de la calificación final.

Fecha aproximada de entrega 15/06/2019

Comentarios y observaciones

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para aprobar la asignatura es condición necesaria aprobar el examen final. La calificación final obtenida depende también de los trabajos realizados.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica en la que se desarrolla el contenido de la asignatura y que el estudiante debe utilizar para prepararla y estudiarla, se compone de los siguientes materiales:

1. Libros (material impreso que deberá adquirir o conseguir en biblioteca):

• *Inteligencia Artificial*. S. Russell P. Norving. Ed. Plaza Edición, 2004.

• *Redes Neuronales*. Sánchez Camperos y otros. Ed. Prentice Hall. 2006.

1. Documentos electrónicos (archivos que deberá consultar y/o descargar y que estarán disponibles tanto en el Curso Virtual de la UNED como en la página de la asignatura en la web del DIEEC):

• *Guía de la asignatura “Técnicas de Inteligencia Artificial en la Ingeniería”*. Realizada por el Equipo Docente de la asignatura, DIECC-UNED.

• Artículos técnicos de las múltiples revistas existentes sobre Inteligencia Artificial.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Existe una gran cantidad de libros en el mercado y en las bibliotecas universitarias que pueden ser consultados por los estudiantes como bibliografía complementaria para preparar la asignatura y profundizar en aquellos temas concretos que deseen. En el documento electrónico “*Guía de la asignatura Técnicas de Inteligencia Artificial en la Ingeniería*” se incluirán muchas de esas referencias bibliográficas, ordenadas y comentadas en relación a los cuatro temas en los que se ha dividido el contenido de la asignatura.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.