

IA aplicada al control en sistemas mecatrónicos

1.- Datos de la Asignatura

Código	306604	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	1er Semestre
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos; Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma virtual	Campus Virtual de la Universidad de Salamanca				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Miguel Ángel Conde González	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	224 - Administrativo		
Horario de tutorías	https://politecnicazamora.usal.es/wp-content/uploads/sites/78/2025/01/Tutorias-V3D.pdf		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/1225833/detalle		
E-mail	mconde@usal.es	Teléfono	

1.2.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Fernando de la Prieta Pintado	Grupo / s	1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1514		
Horario de tutorías	Consultar en fer@usal.es		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57460/detalle		
E-mail	fer@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

--

3.- Objetivos de la asignatura

Proporcionar al estudiante una comprensión profunda de los principios, técnicas y aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito del control de sistemas mecatrónicos, capacitando para

<p>diseñar, implementar y evaluar soluciones inteligentes que optimicen el rendimiento y la adaptabilidad de sistemas ciberfísicos en contextos reales de la ingeniería.</p> <p>Objetivos concretos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fundamentos teóricos de la inteligencia artificial y su aplicabilidad en sistemas de control. • Identificar problemáticas en sistemas mecatrónicos que puedan beneficiarse del uso de técnicas de IA. • Conocer y aplicar algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo en entornos mecatrónicos. • Diseñar controladores inteligentes mediante técnicas como redes neuronales, lógica difusa y modelos híbridos. • Integrar herramientas software para el modelado, simulación y control inteligente de sistemas. • Evaluar el rendimiento de sistemas controlados mediante IA, comparándolos con métodos tradicionales. • Fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de innovación para resolver problemas complejos mediante soluciones inteligentes.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
4.1: Competencias Básicas:	<p>4.1: Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C3. Diseñar y desarrollar algoritmos sobre sistemas de control aplicados a la ingeniería mecatrónica. • C8. Explicar la optimización de los procesos de fabricación en función de características (eficiencia energética, reducción de residuos, productividad, etc.) y su adecuación al producto final a obtener.
4.2: Competencias Específicas:	<p>4.2: Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H1. Aplicar con destreza las herramientas informáticas más relevantes en el desarrollo de un proyecto de ingeniería mecatrónica como Matlab, Simulink, OpenModelica, LabView, entre otras. • H3. Modelar y simular sistemas mecatrónicos para la realización de operaciones definidas previamente.
4.3: Competencias Transversales:	<p>4.3: Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2. Aplicar herramientas de software en el diseño y simulación de un sistema mecatrónico. • K5. Aplicar las tecnologías de control, automatización, electrónica e informática en el diseño de sistemas y productos en la ingeniería mecatrónica.

5.- Contenidos (temario)

TEORÍA

TEMA 1. Introducción a la IA aplicada en ingeniería

- Conceptos básicos: IA, aprendizaje automático, aprendizaje profundo.
- Motivación del uso de IA en sistemas de control.
- Comparativa entre control clásico y control inteligente.

TEMA 2. Fundamentos de aprendizaje supervisado y no supervisado

- Algoritmos clásicos: regresión lineal, árboles de decisión, redes neuronales básicas.
- Clustering, reducción de dimensionalidad.
- Validación y evaluación de modelos.

TEMA 3. Redes neuronales y control inteligente

- Arquitecturas básicas: perceptrón, MLP, redes convolucionales (CNN), recurrentes (RNN, LSTM).
- Aplicaciones en predicción de estados y estimación de parámetros.

TEMA 4. Sistemas de control basados en IA

- Controladores difusos y neurodifusos.
- Control adaptativo e inteligente.
- Sistemas expertos aplicados al diagnóstico.

TEMA 5. Técnicas avanzadas de IA aplicadas al control

- Aprendizaje por refuerzo y su papel en el control.
- IA explicable en sistemas críticos.
- Modelos híbridos y ciberfísicos.

PRÁCTICAS

Implementación de modelos de predicción y clasificación

- Uso de datasets reales y simulados.
- Modelado de comportamientos dinámicos.

Diseño de controladores inteligentes

- Comparativa con controladores PID clásicos.
- Ejemplos sobre sistemas mecánicos y robóticos.

Simulación de entornos mecatrónicos

- Uso de herramientas de simulación.
- Integración de sensores y actuadores virtuales.

Casos prácticos integradores

- Aplicación de IA para el control de manipuladores robóticos, drones o vehículos autónomos.
- Proyectos grupales de diseño y evaluación de sistemas inteligentes.

6.- Metodologías docentes

La asignatura se desarrolla de forma que los alumnos adquieran un conocimiento teórico y práctico en mayor medida, en el uso de IA en sistemas de control mecatrónicos para lo que se utilizará una metodología a través de la cual se ponga en práctica de forma constante la teoría.

Interacción con el alumno

Se fomentará la interacción del alumno por diferentes vías:

- **Clases presenciales:** dado el carácter teórico-práctico de la asignatura, el profesor estará presente en el aula para resolver las posibles dudas de los alumnos y guiarlos en la realización de los ejercicios.
- **Tutorías:** los alumnos podrán acudir a tutorías para cualquier consulta relativa a la materia.

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

- **Espacio virtual:** se dispondrá de la herramienta Studium para el intercambio de información con los alumnos (apuntes, ejercicios, etc.) y como medio de comunicación (foros, chats, wikis, etc.). Las entregas de trabajos también se realizarán desde esta plataforma.

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		30	60
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	30		30
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online		8		8
Preparación de trabajos	4		14	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	64	8	78	150

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<ul style="list-style-type: none"> • Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> (4th ed.). Pearson. ISBN: 9780134610993 • Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). <i>Deep Learning</i>. MIT Press. ISBN: 9780262035613 • Haykin, S. (2009). <i>Neural Networks and Learning Machines</i> (3rd ed.). Pearson. ISBN: 9780131471399 • Driankov, D., Hellendoorn, H., & Reinfrank, M. (1996). <i>An Introduction to Fuzzy Control</i>. Springer. ISBN: 9783540605374 • Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). <i>Reinforcement Learning: An Introduction</i> (2nd ed.). MIT Press. ISBN: 9780262039246 • Huyen, C. (2025). <i>AI Engineering: Building Applications with Foundation Models</i>. ISBN: 978-1098166304 • Momeni, E., Jahed, D., Aydin, A. (2023). <i>Artificial Intelligence in Mechatronics and Civil Engineering: Bridging the Gap</i>. ISBN: 9811987890

8.- Evaluación		
Consideraciones Generales		
Primera Convocatoria		
Examen Teórico-Práctico*	Prácticas	Asistencia y Participación
30%	60%	10%
Segunda Convocatoria		
Examen Teoría	Trabajo Práctico	

50%

50%

*En el examen teórico es necesario obtener una calificación mínima de 5 para aprobar la asignatura.

Criterios de evaluación

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

Instrumentos de evaluación

Evaluación continua: seguimiento de la evolución en clase del alumno, participación en clase, prácticas y trabajos realizados (incluyendo defensa de estos).
Exámenes teórico-prácticos.

Recomendaciones para la evaluación.

La asistencia a clase y la participación del alumno unido al trabajo continuo permiten superar sin dificultad la asignatura.

Recomendaciones para la recuperación.

A cada alumno se le indicará, de forma individualizada, qué partes de la asignatura debe reforzar para poder superarla.

9.- Organización docente semanal

Complete este apartado si es preciso