



1. DATOS GENERALES

Asignatura: INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA**Tipología:** OPTATIVA**Grado:** 415 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (TO-21)**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO**Curso:** 4**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:** <http://www.uclm.es/toledo/eiia/>**Código:** 56463**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2021-22**Grupo(s):** 40 41**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N

Profesor: JUAN MORENO GARCIA - Grupo(s): 41				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 1.56	TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	926051653	juan.moreno@uclm.es	Disponible en https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias
Profesor: ISMAEL PAYO GUTIERREZ - Grupo(s): 41				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.38	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926051579	ismael.payo@uclm.es	Disponible en https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias

2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura con el mayor aprovechamiento, se recomienda que el alumno haya adquirido los conocimientos que se derivan de las competencias relacionadas con los fundamentos de automatismos y métodos de control, así como con el conocimiento aplicado de informática y sus aplicaciones.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura es el complemento perfecto a la competencia adquirida relacionada con el conocimiento de regulación automática y su aplicación a la automatización industrial. A diferencia de la competencia mencionada, donde se analiza el control automático desde un punto de vista clásico, basado en lo que se llama "la representación externa", donde los sistemas se modelan con funciones de transferencia, la asignatura de Ingeniería de control moderna se basa en "la representación interna", donde los sistemas se modelan en el espacio de estado. Esto permite contar con la máxima información posible del sistema, sea continuo o discreto, con objeto de utilizarla para controlarlo mejor. En la segunda parte de la asignatura se estudian otras técnicas de control avanzadas, basadas en controladores Fuzzy y redes neuronales, aplicables a casi cualquier sistema. Esta visión moderna de control es, sin lugar a duda, uno de los recursos que puede ayudar a un especialista en control automático.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	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
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEO25	Conocimientos sobre métodos de control avanzados.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocimientos para desarrollar sistemas de control avanzados que capacitan para el desarrollo de proyectos de automatización de altas prestaciones.

6. TEMARIO

Tema 1: Control en el espacio de estado.

Tema 1.1 Modelo de estado.

Tema 1.2 Solución de la ecuación de estado de sistemas lineales.

Tema 1.3 Controlabilidad y Observabilidad.

Tema 1.4 Control por realimentación del estado.

Tema 2: Control Fuzzy

Tema 2.1 Introducción a Sistemas Difusos

Tema 2.2 Control con Sistemas Difusos

Tema 2.3 Ejemplos de control con Sistemas Difusos

Tema 3: Redes neuronales

Tema 3.1 Introducción a Redes Neuronales

Tema 3.2 Control con Redes Neuronales

Tema 3.3 Ejemplos de control con Redes Neuronales

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB02 CEO25 CG03	1	25	N	-	Es una actividad muy importante porque el profesor estructura los temas que el estudiante ha de estudiar haciendo hincapié en los aspectos más importantes de la asignatura.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CEO25 CG04 CT03	0.6	15	N	-	Estas clases tienen como objetivo que el estudiante pueda autoevaluar su trabajo autónomo y que el profesor disponga de una realimentación de las dificultades del estudiante. Estas clases son el escenario óptimo para que los estudiantes planteen sus dudas.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB03 CB04 CEO25 CG03 CG04 CG10 CT02 CT03	0.8	20	N	-	En estas clases de laboratorio se pretende que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas a través de simulación y experimentación.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB05 CEO25 CG03 CG04 CG10 CT02 CT03	1.2	30	S	S	Esta actividad supone el mejor entrenamiento para que el estudiante ponga en práctica los conocimientos teóricos aprendidos.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CB01 CB02 CB03 CB05 CEO25 CG03 CG04 CG10 CT02 CT03	2.4	60	S	S	Los estudiantes deben elaborar, de forma cooperativa, el trabajo comenzado en las clases prácticas de laboratorio, analizando los resultados y obteniendo conclusiones para después realizar un informe (memoria de prácticas).
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de trabajos teóricos	30.00%	30.00%	Se valorará a partir de las memorias entregadas con posterioridad a la finalización de cada tema y en las fechas indicadas por el profesor de la asignatura.
Elaboración de memorias de prácticas	70.00%	70.00%	Se valorará a partir de las memorias entregadas con posterioridad a la finalización de cada práctica y en las fechas indicadas por el profesor de la asignatura.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación.

Evaluación no continua:

Las prácticas de la asignatura (simulación) se realizarán utilizando software corporativo de la universidad y, por lo tanto, aunque el alumno no pueda asistir a clase, podrá realizarlas desde casa, y realizar las consiguientes memorias y/o informes. Así pues, los porcentajes de la evaluación no continua coincidirán con los de la evaluación continua.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Tema 1 (de 3): Control en el espacio de estado.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	8
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	7
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	20
Tema 2 (de 3): Control Fuzzy	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	8
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	20
Tema 3 (de 3): Redes neuronales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	9
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	7
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	20
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	60
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
Dominguel, S. et al.	Control en el espacio de estado	Pearson-Prentice Hall		84-8322-297-3	2006
Timothy J. Ross	Fuzzy Logic with Engineering Applications, 4th Edición	Wiley-Blackwell		978-1119235866	2016
Francois Chollet	Deep Learning with Python	Manning Publications		978-1617294433	2018