



1. DATOS GENERALES

Asignatura: ROBÓTICA INDUSTRIAL**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 360 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO)**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO**Curso:** 3**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:** <https://www.uclm.es/toledo/eiia>**Código:** 56506**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2021-22**Grupo(s):** 40 50**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** S**Bilingüe:** N

Profesor: FERNANDO JOSE CASTILLO GARCIA - Grupo(s): 40 50				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / Laboratorio Mecatrónica	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	96815	fernando.castillo@uclm.es	Ver https://www.uclm.es/toledo/eiia
Profesor: SERGIO JUÁREZ PÉREZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES		Sergio.Juarez@uclm.es	
Profesor: DAVID RODRIGUEZ ROSA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / Laboratorio Mecatrónica	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	96815	David.RRosa@uclm.es	Ver https://www.uclm.es/toledo/eiia

2. REQUISITOS PREVIOS

El alumno deberá haber adquirido los conceptos básicos que se derivan de la obtención de las siguientes competencias.

B1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

B2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

B3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

C4: Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

C6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

C7: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

D7: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Por todo ello, y para seguir adecuadamente esta asignatura, es recomendable que el alumno haya cursado previamente las siguientes asignaturas: Cálculo I y II, Física, Informática, Ampliación de Matemáticas, Tecnología Eléctrica, Teoría de Mecanismos y estructuras, Electrónica, y los principios básicos de Regulación Automática.

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

En la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En dicha orden se especifica que en el módulo de tecnología específica de Electrónica Industrial, se deben adquirir "conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados". La asignatura de Robótica Industrial es la encargada de aportar al estudiante dichos conocimientos en los planes de estudio de la titulación de Grado en Electrónica Industrial y Automática en la EII de Toledo.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A12	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. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir

A13	conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.
D09	Conocimientos de principios y aplicaciones de sistemas robotizados.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

- Conocer las aplicaciones de los robots industriales.
- Aplicación de las principales herramientas informáticas de robots.
- Utilizar los principales lenguajes de programación de los robots industriales.
- Conocer el espacio de trabajo del robot y sus limitaciones.
- Capacidad de generación de trayectorias dentro del entorno de trabajo.
- Capacidad de identificación de las diferentes clases de robots.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción y fundamentos

- Tema 1.1 Definiciones
- Tema 1.2 Evolución histórica
- Tema 1.3 Mercado de robots industriales
- Tema 1.4 Estructuras y configuraciones básicas
- Tema 1.5 Subsistema mecánico
- Tema 1.6 Subsistema actuador
- Tema 1.7 Sensores
- Tema 1.8 Elementos terminales

Tema 2: Análisis y control cinemático

- Tema 2.1 Herramientas matemáticas
- Tema 2.2 Modelo cinemáticos
- Tema 2.3 Problema cinemático directo e inverso
- Tema 2.4 Generación de trayectorias
- Tema 2.5 Control cinemático

Tema 3: Análisis y control dinámico

- Tema 3.1 Descripción del problema
- Tema 3.2 Formulación Euler-Lagrange
- Tema 3.3 Problema dinámico directo e inverso
- Tema 3.4 Control dinámico

Tema 4: Programación de robots y aplicaciones industriales

- Tema 4.1 Programación de robots
- Tema 4.2 Criterios de implantación de un robot industrial
- Tema 4.3 Aplicaciones

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	A12 D09	0.8	20	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.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A12 A13 D09	0.72	18	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	A05 A12 D09	0.48	12	S	S	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.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Debates	D09	0.2	5	N	-	Permite a los estudiantes plantear sus dudas al profesor utilizando la metodología de debates.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Estudio de casos	A05 A12 A13 D09	2.4	60	N	-	Esta actividad supone el mejor entrenamiento para que el estudiante ponga en práctica los conocimientos teóricos aprendidos y también suponen una autoevaluación de cara a las pruebas parciales o finales.
							Los estudiantes deben elaborar, de

Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	A05 A12 A13 D09	1.2	30	S	S	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).
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A13 D09	0.08	2	S	N	Examen parcial eliminatorio de materia. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para que esta prueba permita eliminar materia en la prueba final.
Total:			5.88	147			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.28			Horas totales de trabajo presencial: 57				
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
Trabajo	0.00%	30.00%	Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4.0 para superar la asignatura
Realización de prácticas en laboratorio	0.00%	0.00%	El aprovechamiento durante las sesiones de laboratorio se evaluará mediante una prueba individual que se realizará con posterioridad a la finalización de la sesión o sesiones evaluadas.
Elaboración de memorias de prácticas	0.00%	0.00%	Se valorará a partir de las memorias entregadas con posterioridad a la finalización de cada práctica y en las fechas indicadas por el profesor.
Prueba final	0.00%	70.00%	Incluirá cuestiones teórico-prácticas y/o resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4.0 para superar la asignatura
Total:	0.00%	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 procede por extinción de la asignatura en el plan antiguo

Evaluación no continua:

Prácticas, 30% de la asignatura: Trabajo Personalizado sobre simulación de sistemas robóticos

Teoría, 70%: Prueba final

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Para los alumnos que no superen el programa de prácticas en la convocatoria ordinaria, el profesor podrá proponer un trabajo práctico individual y alternativo al desarrollado durante el curso.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Debates]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Comentarios generales sobre la planificación: La planificación temporal de la asignatura no debe entenderse como algo inamovible. La marcha de la asignatura, el progreso de los estudiantes y el calendario del curso condicionarán el ritmo de desarrollo de todas las actividades planteadas.	
Tema 1 (de 4): Introducción y fundamentos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	6
Tema 2 (de 4): Análisis y control cinemático	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	11
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	31
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	20
Tema 3 (de 4): Análisis y control dinámico	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	7
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	23
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	10
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	18
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	12
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Debates]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	60
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Total horas: 147	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
A. Barrientos, L.F. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil	Fundamentos de robótica	McGraw-Hill	978-84-481-5636-7	2009	
Angulo Usategui, José María	Introducción a la robótica : principios teóricos, construccion	Thomson	84-9732-386-6	2005	
Craig, John J.	Introduction to robotics : mechanics and control	Addison-Wesley	0-201-09528-9	1989	
M. Groover, M. Weiss, R.N. Nagel, N.G. Odrey	Robotica industrial	McGraw-Hill	84-7615-302-3	1999	
Niku, Saeed B. (Saeed Benjamin)	Introduction to robotics : analysis, control, applications	Wiley	978-0-470-60446-5	2010	
Ollero Baturone, Aníbal	Robótica : manipuladores y robots móviles	Marcombo	970-15-0758-4 (Alfao	2007	