



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> DISEÑO DE ROBOTS	<b>Código:</b> 311236
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 2373 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN ROBÓTICA Y AUTOMÁTICA	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL	<b>Grupo(s):</b> 20
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>VICENTE FELIU BATLLE</b> - Grupo(s): <b>20</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico, 2-A02	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	vicente.feliu@uclm.es	Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda
Profesor: <b>RAUL FERNANDEZ RODRIGUEZ</b> - Grupo(s): <b>20</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES		Raul.Fernandez@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Son necesarios los siguientes conocimientos previos (a nivel de Grado):

- Mecánica (estática, cinemática y dinámica)
- Mecanismos
- Matemáticas (cálculo, álgebra y ecuaciones diferenciales)
- Electrónica analógica y digital
- Regulación automática
- Programación en Matlab y Simulink.

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

La asignatura enseña a los alumnos a diseñar y construir un robot, diseñando para ello sus distintos subsistemas, integrándolos y haciendo que el conjunto funcione de acuerdo a determinadas funcionalidades previamente definidas. Estas técnicas constituyen una parte fundamental de los conocimientos de índole práctico que cualquier profesional de la robótica con una capacitación a nivel de máster debe poseer cuando pretende abordar el diseño de un robot o sistema robótico.

Además, esta asignatura forma en el empleo de diversas herramientas software y de fabricación necesarias para construir un robot, así como para comprender y realizar diseños más eficientes.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB06	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
CB07	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
CB08	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
CB09	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.
CE10	Capacidad para diseñar e integrar los distintos subsistemas que constituyen un robot.
CE11	Capacidad para diseñar la morfología de un robot en base a las funciones que deba realizar.
CE13	Capacidad para analizar y diseñar robots manipuladores, así como implementar aplicaciones de los mismos.
CG01	Capacidad de resolución práctica de problemas científico-técnicos desde la perspectiva multidisciplinar asociada a la robótica y la automática.
CG02	Capacidad de transmitir informaciones científico-técnicas relacionadas con la Robótica y la Automática tanto oralmente como por escrito.

CT01	Capacidad de aprendizaje autónomo (análisis y síntesis).
CT02	Capacidad para utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
CT04	Capacidad para trabajo en equipo (iniciativa y responsabilidad).

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Capacidad de utilizar bibliografía y documentación para realizar informes y trabajos prácticos.

Capacidad para construir un robot y probar su funcionamiento.

Expresarse con un vocabulario específico adecuado para comunicarse con profesionales del mundo de la robótica.

Haber adquirido conocimientos para el manejo de software específico para el análisis, diseño y simulación de los subsistemas mecánico, sensorial, de actuación y de control de un robot.

Haber adquirido conocimientos sobre las técnicas de fabricación de los subsistemas mecánico, eléctrico, electrónico y de control de un robot.

Haber adquirido conocimientos tanto teóricos como aplicados de la metodología de diseño, construcción y prueba de un robot.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: Introducción**

**Tema 2: Diseño Mecánico**

**Tema 3: Selección de Actuadores**

**Tema 4: Selección de Sensores Internos**

**Tema 5: Sistema de Control**

**Tema 6: Sistemas Embebidos**

**Tema 7: Fabricación**

## 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	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	0.88	22	S	N	Estas clases se impartirán de modo virtual.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	0.48	12	S	N	Cuatro de estas clase clases se impartirán de modo virtual y otras ocho en modo presencial.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	0.88	22	S	S	Prácticas 100% presenciales de trabajo con software de análisis, diseño y simulación en aula, fabricación de un robot y verificación experimental de su funcionamiento.
Evaluación Formativa [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	0.08	2	S	S	Prueba final del contenido de la asignatura.
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	0.08	2	S	N	Pruebas parciales del contenido de la asignatura.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB06 CB07 CB08 CB09 CB10 CE10 CE11 CE13 CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04	3.6	90	S	N	Estudio de la asignatura, preparación de prácticas y preparación de pruebas de evaluación. Porcentaje de presencialidad 0%.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
			<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>		<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>		
			<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>		<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>		

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
Prueba	0.00%	30.00%	Examen final de los contenidos teóricos y de problemas de la asignatura.
Pruebas parciales	30.00%	0.00%	Exámenes parciales escritos sobre los contenidos de la asignatura que se celebrarán durante el curso.
			Evaluación continua: El estudiante deberá realizar un trabajo que incluirá el análisis, diseño, simulación, fabricación y prueba experimental de un robot.

Trabajo	70.00%	70.00%	Evaluación no continua: El estudiante deberá realizar una prueba práctica análoga a la de la evaluación continua.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* 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:

- Las pruebas parciales se celebrarán a lo largo del curso en las fechas acordadas en clase.
- La nota de esta actividad (PP) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales.
- El trabajo (T) se entregará al finalizar el periodo de clases, en el plazo indicado por el profesor.
- La nota final de la asignatura vendrá dada por la expresión:  $NF = PP \cdot 0,3 + T \cdot 0,7$

##### Evaluación no continua:

- La prueba final (PF) se celebrará el día indicado para la evaluación de la convocatoria.
- El trabajo (T) se realizará en el periodo dedicado a los exámenes del primer semestre.
- La nota final de la asignatura vendrá dada por la expresión:  $NF = PF \cdot 0,3 + T \cdot 0,7$ .

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El estudiante:

- Podrá conservar las notas de las pruebas parciales y del trabajo, previa solicitud a los profesores.
- Las condiciones de superación de la asignatura son iguales a las de la convocatoria ordinaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

- El estudiante deberá realizar un examen de teoría y problemas de toda la asignatura (PF).
- El estudiante que lo solicite podrá conservar la nota del trabajo (T) de su última convocatoria.
- La nota final de la asignatura será  $NF = PF \cdot 0,3 + T \cdot 0,7$ .

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 7): Introducción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2
<b>Comentario:</b> Es una clase teórica de una hora on-line.	
<b>Tema 2 (de 7): Diseño Mecánico</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	18
<b>Comentario:</b> Son tres horas de clases teóricas, resolución de ejercicios y casos prácticos en el laboratorio	
<b>Tema 3 (de 7): Selección de Actuadores</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
<b>Comentario:</b> Son tres horas de clases teóricas y casos prácticos en el laboratorio	
<b>Tema 4 (de 7): Selección de Sensores Internos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
<b>Comentario:</b> Son tres horas de clases teóricas y casos prácticos en el laboratorio	
<b>Tema 5 (de 7): Sistema de Control</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	14
<b>Comentario:</b> Son tres horas de clases teóricas y resolución de ejercicios y casos prácticos en el laboratorio	
<b>Tema 6 (de 7): Sistemas Embebidos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22
<b>Comentario:</b> Son tres horas de clases teóricas y resolución de ejercicios y casos prácticos en el laboratorio	
<b>Tema 7 (de 7): Fabricación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	12
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22
<b>Comentario:</b> Son dos horas de clases teóricas, resolución de ejercicios y casos prácticos en el laboratorio orientados al proyecto final	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	18
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	12
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	26
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Ben-Ari, Mordechai y Mondada, Francesco	Elements of Robotics	Springer International Publishing		9783319625324	2017	
Bergren, Charles	Anatomy of a Robot	New York : McGraw Hill		9780071416573	2003	
Cook, David	Robot building for beginners	New York : Apress, cop.		1-893115-44-5	2002	
Sandler, Ben-Zion	Robotics: Designing the Mechanisms for Automated Machinery	San Diego : Academic Press		0-12-618520-4	1999	
Carbone, Giuseppe y Laribi, Med Amine	Robot Design : From Theory to Service Applications	Springer International Publishing		9783031111273	2023	