



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> MECÁNICA DE ROBOTS Y MANIPULADORES	<b>Código:</b> 56344
<b>Tipología:</b> OPTATIVA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 352 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (AB)	<b>Curso académico:</b> 2021-22
<b>Centro:</b> 605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE	<b>Grupo(s):</b> 11
<b>Curso:</b> 4	<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>JESUS BENET MANCHO</b> - Grupo(s): 11				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
D-0.D7	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	2293	jesus.benet@uclm.es	Se indicará al principio del cuatrimestre

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos básicos de Informática y de Teoría de Mecanismos.

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

Esta asignatura proporciona al alumno los conceptos fundamentales para entender el funcionamiento de los robots industriales desde el punto de vista mecánico, explicando los problemas básicos y constituyendo un punto de partida para profundizar en problemas más avanzados.

Los conceptos desarrollados en esta asignatura son complementarios y constituyen una ampliación de Teoría de Máquinas y Mecanismos y Teoría de Mecanismos y Estructuras.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A03	Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A07	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
A08	Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
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.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades, y destrezas en la Ingeniería Industrial.
A15	Conocimiento de reglamentos y normas
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
F24	Conocimiento de los fundamentos cinemáticos y dinámicos de los robots.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Aplicación de las ecuaciones fundamentales de la mecánica del sólido al estudio del movimiento de robots y manipuladores al desarrollo de algoritmos eficientes y precisos para el control del movimiento.

### 6. TEMARIO

**Tema 1: Fundamentos de cálculo vectorial.**

**Tema 2: Complementos de cinemática en 3D.**

- Tema 3: Complementos de dinámica en 3D.  
 Tema 4: Introducción a la robótica.  
 Tema 5: Transformaciones.  
 Tema 6: Cinemática de robots (posicionamiento).  
 Tema 7: El problema cinemático inverso.  
 Tema 8: Cálculo de velocidades, fuerzas estáticas y singularidades.  
 Tema 9: Dinámica de robots.  
 Tema 10: Generación de trayectorias.  
 Tema 11: Diseño de los mecanismos del robot.  
 Tema 12: Control de movimiento en robots.

#### COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El programa puede considerarse dividido en tres partes:

Parte I: Repaso y ampliación de los fundamentos de mecánica, temas 1-3.

Parte II: Problemas geométricos y de posicionamiento de robots: temas 4-7.

Parte III: Problemas de análisis de fuerzas, problemas dinámicos y control: temas 8-12.

Prácticas previstas: implementación informática de los algoritmos para la resolución de problemas mecánicos en robots industriales mediante lenguaje C y MATLAB.

#### 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 (Prácticas) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.9	22.5	S	N	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.9	22.5	S	N	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.2	5	S	N	
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.2	5	S	N	
Prueba final [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.2	5	S	S	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Combinación de métodos	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	0.6	15	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	A03 A04 A05 A07 A08 A12 A13 A15 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 F24	3	75	S	N	
<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 final	70.00%	70.00%	Se realizará un examen en la fecha fijada por jefatura de estudios. Comprenderá la totalidad del temario y consistirá en ejercicios o problemas.
Trabajo	30.00%	30.00%	Se presentarán dos trabajos a lo largo del curso que se entregarán al profesor en las fechas indicadas al principio del cuatrimestre. Este trabajo comprende una parte correspondiente a la evaluación de las prácticas que varían para cada año al igual que el trabajo completo y que por tanto no se guarda para el alumno repetidor
<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:**

La nota del examen final se conforma de acuerdo con: (70% examen + 30% trabajo).

Para superar la asignatura hay que obtener una nota  $\geq 5$ .

**Evaluación no continua:**

La nota del examen final se conforma de acuerdo con: (70% examen + 30% trabajo).

Para superar la asignatura hay que obtener una nota  $\geq 5$ .

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Para superar la asignatura, hay que tener una nota en el examen  $\geq 5$ .

En el examen final se evaluarán las competencias relativas al trabajo.

El examen tendrá las mismas características que el examen final en la evaluación continua.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Para superar la asignatura, hay que tener una nota en el examen  $\geq 5$ .

En el examen final se evaluarán las competencias relativas al trabajo.

El examen tendrá las mismas características que el examen final en la evaluación continua.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	75
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta programación puede sufrir cambios.	
<b>Tema 1 (de 12): Fundamentos de cálculo vectorial.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
<b>Tema 2 (de 12): Complementos de cinemática en 3D.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 3 (de 12): Complementos de dinámica en 3D.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 4 (de 12): Introducción a la robótica.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
<b>Tema 5 (de 12): Transformaciones.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 6 (de 12): Cinemática de robots (posicionamiento).</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 7 (de 12): El problema cinemático inverso.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
<b>Tema 8 (de 12): Cálculo de velocidades, fuerzas estáticas y singularidades.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 9 (de 12): Dinámica de robots.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
<b>Tema 10 (de 12): Generación de trayectorias.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Tema 11 (de 12): Diseño de los mecanismos del robot.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
<b>Tema 12 (de 12): Control de movimiento en robots.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2

<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	22.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	75
<b>Total horas: 150</b>	

<b>10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS</b>						
<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población</b>	<b>ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Barrientos A., Peñín L.F., Balaguer C., Aracil R.	Fundamentos de Robótica	Mc Graw Hill		978-84-481-5636-7	2009	
Craig J.J.	Robótica	Pearson		970-26-0772-8	2006	
Spong MW & Vidyasagar M.	Robot Dynamics and Control	Wiley		0-471-50352-5	1989	
Subir Kumar Saha	Introducción a la Robótica	Mc Graw Hill		978-0-07-066900-0	2008	
Yosikawa T	Foundations of Robotics	MIT Press		0-262-24028-9	1990	