

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>TALLER DE ROBÓTICA INDUSTRIAL</b>		
<b>Materia</b>	<b>Automática</b>		
<b>Módulo</b>	<b>de Tecnología Específica</b>		
<b>Titulación</b>	<b>Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática</b>		
<b>Plan</b>	<b>452</b>	<b>Código</b>	<b>42406</b>
<b>Periodo de impartición</b>	<b>4º curso</b> <b>2º cuatrimestre</b>	<b>Tipo/Carácter</b>	<b>OPTATIVA</b>
<b>Nivel/Ciclo</b>	<b>Grado</b>	<b>Curso</b>	<b>Cuarto</b>
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>		
<b>Lengua en que se imparte</b>	<b>Español</b>		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	<b>José Luis González Sánchez</b> <b>Ana Cisnal de la Rica</b>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:jossan@eii.uva.es">jossan@eii.uva.es</a> , 983-423743 <a href="mailto:ana.cisnal@uva.es">ana.cisnal@uva.es</a> , 983-184404		
<b>Departamento</b>	<b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b>		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura se imparte en el octavo cuatrimestre de la titulación de Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, dentro de las materias específicas de la titulación, proporcionando una visión práctica del control de robots industriales.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura tiene relación con otras materias que profundizan en ciertos aspectos relacionados con la Ingeniería de Sistemas y Automática.

### 1.3 Prerrequisitos

Es obligatorio haber cursado y aprobado la asignatura de "Sistemas robotizados", de cuarto curso del Grado en Electrónica Industrial y Automática.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1.** Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2.** Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4.** Capacidad de expresión escrita.
- CG5.** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6.** Capacidad de resolución de problemas.
- CG7.** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8.** Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9.** Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- CG10.** Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- CG15.** Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y la elaboración de informes técnicos.

### 2.2 Específicas

- CE27.** Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.
- COPT16.** Conocimientos avanzados y aplicaciones de los sistemas robotizados.

## 3. Objetivos

- Especificar y desarrollar un proyecto de ingeniería que intente dar respuesta a un problema sencillo de control de robots manipuladores.
- Desarrollar una búsqueda de información relevante sobre un tópico de forma autónoma.
- Defender un trabajo propio de forma argumentada, con el uso de herramientas multimedia y de documentos escritos justificativos.
- Argumentar una toma de decisiones ante un auditorio reducido.
- Contrastar opiniones en un grupo de trabajo.
- Realizar documentación técnica que permita afianzar una exposición oral.
- Validar información recogida a través de diferentes canales.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Taller de Robótica Industrial

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

La asignatura proporciona una visión práctica del control de robots industriales.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Especificar y desarrollar un proyecto de ingeniería que intente dar respuesta a un problema de robots manipuladores sencillo planteado
- Desarrollar una búsqueda de información relevante sobre un tópico de forma autónoma
- Defender un trabajo propio de forma argumentada, con el uso de herramientas multimedia y de documentos escritos justificativos
- Argumentar una toma de decisiones ante un auditorio reducido
- Contrastar opiniones en un grupo de trabajo
- Realizar documentación técnica que permita afianzar una exposición oral.
- Validar información recogida a través de diferentes canales

##### c. Contenidos

###### Teoría y tutorías docentes (30 h.)

###### Bloque 1: Robot planar

Tema 1: Presentación de RtLinux como entorno operativo de tiempo real para el control de robots.

Tema 2: Diseño de la arquitectura de control de un robot de 2GdL.

Tema 3: Modelado de un robot de 2GdL mediante MATLAB.

Tema 4: Arquitecturas abiertas para control de robots.

###### Bloque 2: Robot manipulador Bioloid

Tema 1: Diseño, montaje y construcción del robot manipulador de estructura antropomórfica utilizando motores Bioloid.

Tema 2: "Robotics toolbox" como herramienta de modelado y control de robot manipuladores.

Tema 3: Elaboración de modelo cinemático directo e inverso del robot construido. Control del robot desde el ordenador. Programación mediante MATLAB y su entorno Guide.

Tema 4: Planificación de trayectorias en el robot construido: trayectorias lineales y circulares. Control cinemático del robot construido desde el ordenador. Programación mediante MATLAB y su entorno Guide.

Tema 5: Programación del manipulador construido para realizar tareas concretas de movimientos de piezas. Monitorización de los movimientos y tareas del manipulador desde PC. Programación mediante MATLAB y su entorno Guide.

###### Laboratorio (30 h.)

Prácticas de control de robots:

Práctica 1: Desarrollo completo de una práctica de control de un robot planar de dos grados de libertad.

Práctica 2: Desarrollo completo de una práctica para montaje y control cinemático de un robot manipulador antropomórfico de 4-6 grados de libertad

##### d. Métodos docentes

###### **Actividades presenciales:**

- Clases de aula de teoría: Método expositivo
- Tutorías docentes: Aprendizaje orientado a proyectos
- Prácticas en laboratorio: Aprendizaje mediante experiencias.

###### **Actividades no presenciales:**

- Realización de prácticas: Estudio/trabajo

### e. Plan de trabajo

Bloque	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (S)
1	Robot planar	15	
2	Robot manipulador Bioid	12	3

TÍTULO DEL TEMA	HORAS (L)
<b>Práctica 1</b> - Desarrollo completo de una práctica de control de un robot planar de dos grados de libertad <b>Práctica 2</b> - Desarrollo completo de una práctica para montaje y control cinemático de un robot manipulador antropomórfico de 4-6 grados de libertad	30

### f. Evaluación

Ver tabla del apartado 7.

### g. Material docente

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

#### g.1 Bibliografía básica

- Barrientos, A., Peñín L.F., Balaguer C. y Aracil R. "Fundamentos de robótica". Editorial McGraw-Hill. 2010.
- Corke P. Robotics, Vision and Control - Fundamental Algorithms in MATLAB, volume 73 of Springer Tracts in Advanced Robotics. Springer
- Bennet S. Real-Time Computer Control. An Introduction, 2ª Edición, Prentice Hall, 1994
- Dynamixel AX-12 User's Manual. Dynamixel AX-S1 User's Manual (14-06-2006). Dynamixel SDK for PC v1.0. Educational Robot Kit, Bioid User's Guide v1.1. USB2Dynamixel User's Manual v1.2.

#### g.2 Bibliografía complementaria

- Buttazzo, G.C. Hard Real-Time Computing Systems, Kluwer Academic Publishers. 1997.
- Liu, J.W.S. Real-Time Systems, Prentice Hall. 2000.

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

### h. Recursos necesarios

- Escritorio virtual UVa.
- MATLAB/Simulink.
- Plataforma robot 2GdL
- Motores y piezas de BILOID para montaje de pequeños robots manipuladores
- Aula con proyector multimedia y pizarra para sesiones de teoría y de laboratorio.
- Acceso al material bibliográfico recomendado.

### j. Temporalización

*La temporalización detallada de los contenidos de la asignatura se publicará en el Campus Virtual antes del inicio de su impartición.*

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

### Actividades presenciales:

- Clases de aula de teoría: Método expositivo
- Clases de aula de problemas: Resolución de problemas
- Tutorías docentes: Aprendizaje orientado a proyectos
- Prácticas en laboratorio: Aprendizaje mediante experiencias.

### Actividades no presenciales:

- Realización de prácticas: Estudio/trabajo

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de aula (T/A)	27	Trabajo individual	30
Tutorías Docentes / Seminarios (S)	3	Trabajo en grupo	60
Laboratorios	30		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
E1: Evaluación continua basada en el informe parcial de los dos proyectos que realizan los alumnos, correspondientes a las prácticas 1 y 2 (grupos de 2-3 alumnos)	20%	Las prácticas 1 y 2 tienen el mismo peso
E2: Evaluación basada en el informe final de los dos proyectos que realizan los alumnos, correspondientes a las prácticas 1 y 2 (grupos de 2-3 alumnos)	40%	Las prácticas 1 y 2 tienen el mismo peso
E3: Evaluación final mediante examen oral y presentación de los dos proyectos que realizan los alumnos (grupos de 2-3 alumnos)	40%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Cada instrumento de evaluación se valorará sobre 10. La nota final se calculará como la media ponderará de todos ellos teniendo en cuenta los pesos recogidos en la tabla anterior.
  - El alumno debe conseguir al menos un 5 en la nota final para superar la asignatura
  - No se exige nota mínima en ninguna de las partes
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria

## 8. Consideraciones finales

La docencia será presencial, pero por razones organizativas del Centro y de la UVa, algunas actividades podrían impartirse de forma remota.