



**PROYECTO DOCENTE**  
**ASIGNATURA:**  
**"Control y Programación de Robots"**

Grupo: Grupo 1 (Conjuntamente 5º Ing. Industrial y 1º Ing. A.E.I)(882067)

Titulación: INGENIERO INDUSTRIAL (Plan 98)

Curso: 2010 - 2011

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA/GRUPO**

<b>Titulación:</b>	INGENIERO INDUSTRIAL (Plan 98)
<b>Año del plan de estudio:</b>	1998
<b>Centro:</b>	E.T.S. de Ingenieros
<b>Asignatura:</b>	Control y Programación de Robots
<b>Código:</b>	840089
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Curso:</b>	Sin curso específico
<b>Período de impartición:</b>	Primer Cuatrimestre
<b>Ciclo:</b>	2º
<b>Grupo:</b>	Grupo 1 (Conjuntamente 5º Ing. Industrial y 1º Ing. A.E.I) (1)
<b>Créditos:</b>	6
<b>Horas:</b>	60
<b>Área:</b>	Ingeniería de Sistemas y Automática (Area principal), Ingeniería Telemática, Lenguajes y Sistema Informáticos, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
<b>Departamento:</b>	Ingeniería de Sistemas y Automática (Departamento responsable)
<b>Dirección postal:</b>	Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, Camino de los Descubrimientos S/N, 41092 Sevilla
<b>Dirección electrónica:</b>	<a href="http://www.esi2.us.es/ISA/GAR">http://www.esi2.us.es/ISA/GAR</a>

**PROFESORADO**

- 1 ORTEGA LINARES, MANUEL GIL
- 2 RODRIGUEZ RUBIO, FRANCISCO (COORDINADOR/A)

## OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

### Objetivos docentes específicos

- # Introducción a la robótica industrial tanto desde el aspecto teórico como práctico, con especial énfasis en los robots manipuladores. Así, se contemplan temas sobre modelado y simulación, control y programación de robots industriales.
- # El objetivo principal de la asignatura consiste en dotar al alumno de la capacidad y los conocimientos para usar robots industriales en su futuro desempeño profesional.

### Competencias

#### Competencias transversales/genéricas

- Capacidad de análisis y síntesis (Se entrena de forma intensa)
- Conocimientos generales básicos (Se entrena de forma intensa)
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión (Se entrena de forma intensa)
- Resolución de problemas (Se entrena de forma intensa)
- Trabajo en equipo (Se entrena de forma intensa)
- Habilidades para trabajar en grupo (Se entrena de forma intensa)
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica (Se entrena de forma intensa)

#### Competencias específicas

- Cognitivas(saber):
  - # Tecnología
  - # Técnicas de regulación y control de robots
  - # Integración de sistemas
- Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):
  - # Conocimiento de la realidad industrial
  - # Mantenimiento de equipos y sistemas relacionados con la especialidad
  - # Diseño de sistemas de control en robots
- Actitudinales(ser):
  - # Trabajo en equipo
  - # Autoaprendizaje
  - # Toma de decisiones
  - # Creatividad e innovación

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Relación sucinta de los contenidos (bloques temáticos en su caso)

- # Bloque 1. Introducción a la Robótica (10%)
- # Bloque 2. Modelado de Robots (35%)
- # Bloque 3. Control de Robots (25%)
- # Bloque 4. Programación de Robots e Implantación (20%)

### Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

**BLOQUE TEMÁTICO 1. INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA** (Competencias: Entornos robóticas, Resolución de problemas, Habilidad para trabajar de forma autónoma)

TEMA 1. Introducción.

Evolución histórica y aplicaciones. El Sistema Robot. Atributos y Morfología de los robots. Evolución de la robótica.

TEMA 2. Morfología de robots Manipuladores.

Elementos y enlaces. Grados de libertad. Configuraciones. Caracterización de la muñeca: ángulos de Euler y RPY. Volumen de trabajo. Accesibilidad y movilidad.

TEMA 3. Accionamientos.

Introducción. Accionamientos Eléctricos. Accionamientos Hidráulicos. Accionamientos Neumáticos.

TEMA 4. Sensores.

Introducción. Sensores del estado interno. Sensores del entorno.

**BLOQUE TEMÁTICO 2. MODELADO DE ROBOTS** (Competencias: Técnicas de modelado, Resolución de problemas, Habilidad para trabajar de forma autónoma)

TEMA 5. Geometría y Cinemática.

Espacios de representación. Modelo directo. Localización del elemento terminal. Consideraciones computacionales. Herramientas informáticas. Ejemplos.

TEMA 6. Cinemática inversa.

Planteamiento del modelo inverso. Resolución. Especificaciones del usuario y localizaciones estándares. Velocidades lineales y rotacionales. Jacobiano del manipulador. Fuerzas estáticas. Jacobiano en el dominio de las fuerzas.

TEMA 7. Dinámica.

Introducción. Formulación de Lagrange-Euler. Ecuaciones de movimiento. Ecuaciones

de Newton-Euler. Formulación Newton-Euler iterativa. Formulación de la dinámica en el espacio cartesiano. Efecto de fricciones. Simulación dinámica. Consideraciones sobre la eficiencia computacional.

**BLOQUE TEMÁTICO 3. CONTROL DE ROBOTS** (Competencias: Control de control, Resolución de problemas, Habilidad para trabajar de forma autónoma)

TEMA 8. Arquitecturas para control de robots.

Niveles de control. Especificaciones. Arquitecturas para control: funciones básicas y de control inteligente, requerimientos, tipos de arquitecturas, diseño funcional. Gestión de ejecución e implantación. Descripción de algunas implantaciones.

TEMA 9. Técnicas de Control.

Introducción. Generación de trayectorias. Control de articulaciones. Control PID individual de articulaciones.

**BLOQUE TEMÁTICO 4. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS E IMPLANTACIÓN** (Competencias: Programación de robots, Resolución de problemas, Habilidad para trabajar en equipo, Toma de decisiones)

TEMA 10. Programación de Robots I.

Introducción. Programación por guiado. Programación a nivel de Robot. Programación a nivel de tarea. Lenguajes de programación.

TEMA 11. Programación de Robots II.

Programación textual. El robot SCORBOT. Brazo, Controlador, Botonera, Terminal de programación. El lenguaje de programación ACL. Ejemplos de Programación.

TEMA 12. Aplicaciones de los robots.

Introducción. Selección de robots. Elementos terminales específicos. Aplicaciones para manipulación de material. Aplicación en pintura. Aplicaciones de soldadura. Células de Fabricación Flexible.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Relación de actividades formativas del primer semestre

#### Clases teóricas

---

**Horas presenciales:** 25.0

**Horas no presenciales:** 43.5

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Las sesiones académicas teóricas consisten en la explicación de las técnicas y métodos tanto de modelado, así como de control y programación de robots.

#### Prácticas de Laboratorio

---

**Horas presenciales:** 17.0

**Horas no presenciales:** 8.5

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

En las sesiones académicas prácticas se realizarán problemas ejemplo de cada apartado para su correcta comprensión y asimilación. Asimismo se realizará un seguimiento del trabajo personal del alumno.

#### Exámenes

---

**Horas presenciales:** 4.0

**Horas no presenciales:** 0.0

## Exposiciones y seminarios

---

Horas presenciales: 4.0

Horas no presenciales: 18.0

### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

También se realizará trabajo de laboratorio tutorado y debidamente programado con las herramientas Matlab, y Robotics Toolbox, que se consideran estándares básicos para la simulación de sistemas robóticos.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DOCENTES

### Bibliografía general

#### *Fundamentos de Robótica*

---

<b>Autores:</b>	A. Barrientos, L.I. Peñin, C. Balaguer y R. Aracil.	<b>Edición:</b>	McGraw Hill
<b>Publicación:</b>	Segunda Edición. 2007	<b>ISBN:</b>	NULL

#### *Introducción a la Robótica*

---

<b>Autores:</b>	F.R. Rubio, M.G. Ortega, M. Vargas y F. Castaño	<b>Edición:</b>	Universidad de Sevilla
<b>Publicación:</b>	2003	<b>ISBN:</b>	NULL

#### *Robótica :control, detección, visión e inteligencia /K.S. Fu, R.C. González, C.S.G. Lee.*

---

<b>Autores:</b>	Fu, K. S.	<b>Edición:</b>	NULL
<b>Publicación:</b>	1988.	<b>ISBN:</b>	84-7615-214-0

#### *Introduction to robotics :mechanics and control. 3rd ed.Robótica /John J. Craig.*

---

<b>Autores:</b>	Craig, John J.	<b>Edición:</b>	3ç ed.
<b>Publicación:</b>	2006.	<b>ISBN:</b>	9702607728

#### *Robot manipulators :mathematics, programming, and control :Richard P. Paul.*

---

<b>Autores:</b>	Paul, Richard P.	<b>Edición:</b>	9th printing.
<b>Publicación:</b>	1992.	<b>ISBN:</b>	0-262-16082-X

#### *Modeling and control of robot manipulators /Lorenzo Sciavicco, Bruno Siciliano.*

---

<b>Autores:</b>	Sciavicco, Lorenzo.	<b>Edición:</b>	NULL
<b>Publicación:</b>	1996.	<b>ISBN:</b>	0-07-114726-8

## SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Sistema de evaluación

**Evaluación: directa y discontinua, mediante exámenes teóricos y prácticos; e indirecta y continua mediante la valoración de trabajos realizados, trabajos presentados, exposiciones, etc.**

---

Esta evaluación se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- # Evaluación de los conocimientos y competencias a través de la realización de problemas, prácticas y trabajos relacionados con los bloques temáticos descritos anteriormente.
- # Realización de un examen teórico-práctico, consistente en la interpretación de una serie de cuestiones teóricas y en la resolución de un número determinado de problemas, con un peso sobre la nota final de la asignatura del 60%.
- # Las prácticas de laboratorio tendrán un peso en la nota final del 10%.

## CALENDARIO DE EXÁMENES

**CENTRO:** *Por definir*

---

**Fecha:** Por definir **Hora:** Por definir

**Aula:** Por definir

**ANEXO 1:**

**HORARIOS DEL GRUPO DEL PROYECTO DOCENTE**

Los horarios de las actividades no principales se facilitarán durante el curso.

**GRUPO: Grupo 1 (Conjuntamente 5º Ing. Industrial y 1º Ing. A.E.I) (882067)**

---

**Calendario del grupo**

**CLASES DEL PROFESOR: ORTEGA LINARES, MANUEL GIL**

---

HORARIO SIN ESPECIFICAR

**CLASES DEL PROFESOR: RODRIGUEZ RUBIO, FRANCISCO**

---

HORARIO SIN ESPECIFICAR