

18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE  
SOFTWARE Y SISTEMAS  
INFORMÁTICOS

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## MODELADO Y SIMULACIÓN DE ROBOTS

CÓDIGO 31105096



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



EEA8E45AFC0E4779AA3C52FCC66BE0BA

# ÍNDICE

|                                                            |  |
|------------------------------------------------------------|--|
| PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN                           |  |
| REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA |  |
| EQUIPO DOCENTE                                             |  |
| HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE                          |  |
| COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE                    |  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE                                  |  |
| CONTENIDOS                                                 |  |
| METODOLOGÍA                                                |  |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN                                      |  |
| BIBLIOGRAFÍA BÁSICA                                        |  |
| BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA                                |  |
| RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA                              |  |



|                           |                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura   | MODELADO Y SIMULACIÓN DE ROBOTS                                                         |
| Código                    | 31105096                                                                                |
| Curso académico           | 2018/2019                                                                               |
| Título en que se imparte  | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS |
| Tipo                      | CONTENIDOS                                                                              |
| Nº ETCS                   | 9                                                                                       |
| Horas                     | 225.0                                                                                   |
| Periodo                   | ANUAL                                                                                   |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                                                              |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura está dedicada a estudio de los robots como elementos esenciales de la automatización de la producción, tanto desde el punto de vista de su modelado como de su simulación. Los robots son máquinas que integran componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos, y dispositivos sensoriales y de comunicaciones, bajo la supervisión de un sistema informático de control en tiempo real. El empleo de robots en la industria persigue dotar de la máxima flexibilidad a los procesos productivos, manteniendo la productividad que se consigue empleando máquinas automáticas especializadas. Si la robótica puede considerarse hoy en día como una disciplina madura se debe en gran medida a la implantación de los robots en la industria durante el siglo pasado. En la actualidad, el ámbito de aplicación de la robótica trasciende del entorno industrial y crece en importancia en otros sectores como el de servicios.

La robótica industrial desde sus períodos de iniciación y madurez estuvo muy orientada a las funciones de manipulación. De hecho, suele considerarse un robot industrial esencialmente como un robot manipulador. El primer cuatrimestre de esta asignatura está diseñado siguiendo este enfoque y por ello tiene como objetivo el estudio de los elementos que componen un robot manipulador: estructura mecánica, transmisiones y reductores, actuadores, efectores finales y sensores. Se aborda también el estudio del control cinemático y dinámico de robots manipuladores. Otro tema importante considerado en el primer cuatrimestre de la asignatura es el de programación de robots industriales. Además de estos aspectos tecnológicos, también se analizan otros temas relacionados con la robótica desde el punto de vista de usuario, con contenidos relativos al modo y oportunidad de su aplicación, que proporcionan al alumno unos criterios sobre la conveniencia de usar un robot y el modo más adecuado de hacerlo.

En el segundo cuatrimestre de la asignatura se trata la simulación de robots desde un punto de vista práctico. En la actualidad existe una gran cantidad de entornos de simulación de robots. La mayor parte de estos entornos son gratuitos y directamente descargables a través de Internet. Se pretende que en esta segunda parte de la asignatura el alumno realice un trabajo de prospección, análisis y discusión de los entornos de simulación de robots principales que existen. A partir de este trabajo de prospección el alumno deberá realizar la simulación de un movimiento complejo con un entorno de simulación gratuito, cuya elección justificará.

La asignatura "Modelado y Simulación de Robots" se encuentra integrada en el Máster



Universitario en Investigación en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos que, al igual que el resto, es de 9 ECTS, anual y optativa. Se enmarca en el itinerario de "Ingeniería de Sistemas Informáticos" del Máster y corresponde al bloque de asignaturas con *Contenidos Complementarios* o de *Aplicación* para la "Ingeniería del Desarrollo de Software". Concretamente, esta asignatura es la primera de las dos asignaturas que forman la materia "Robótica y percepción visual". Esta asignatura resulta de gran interés en la formación del futuro investigador o profesional en el campo de la Ingeniería de Software y de los Sistemas Informáticos, por la enorme implantación que los sistemas robóticos tienen en la actualidad y su importancia en el futuro de la Ingeniería Informática. Por otra parte, el desarrollo e investigación en estos sistemas se verá favorecido por el estudio de las metodologías de desarrollo del software que se estudian en otras asignaturas del Máster como "Especificación de los Sistemas Software", "Arquitecturas para Sistemas Software" y "Arquitecturas Orientadas a Servicios", puesto que una parte fundamental de un sistema robótico es su software. Las asignaturas "Representación gráfica de superficies implícitas", "Sistemas de percepción visual" y "Sistemas difusos de apoyo a la toma de decisiones" suponen un complemento adecuado para la profundización en la "simulación de robots", que es uno de los contenidos fundamentales de esta asignatura, dado que permiten aplicar esas técnicas a la representación de objetos y entornos sintetizados a partir de la visión artificial, y mejorar la toma de decisiones en la selección de un robot para una aplicación concreta.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La formación previa que deberían tener los alumnos para el adecuado seguimiento de esta asignatura son los propios de ingreso al posgrado, haciendo especial recomendación en conocimientos científico-matemáticos en temas de álgebra, física y mecánica, así como en principios de programación y de manejo de Internet a nivel de usuario.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JUAN JOSE ESCRIBANO RODENAS  
jjescr@issi.uned.es  
91398-7617  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
ING.DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

CARLOS CERRADA SOMOLINOS  
ccerrada@issi.uned.es  
91398-6477  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
ING.DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS



## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo fundamentalmente a través de los instrumentos de comunicación del curso virtual. También se atenderán consultas por teléfono por parte del equipo docente.

Horario:

Jueves de 9:00 a 13:00

Profesorado:

Juan José Escribano Ródenas: Telf. 91-398.76.17

Carlos Cerrada Somolinos: Telf. 91-398.64.77

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - 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

CB7 - 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

CB8 - 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

CB9 - 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.

### Competencias Generales:

CG01 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares relacionados con la Ingeniería de Sistemas y la Ingeniería de Software.

CG02 - Demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio de la Ingeniería de Software o de la Ingeniería de Sistemas, y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG03 - Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG04 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG05 - Saber comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las



sustentan- a públicos especializados y no especializados, a sus colegas, a la comunidad académica en su conjunto y a la sociedad, de un modo claro y sin ambigüedades.

CG06 - Ser capaz de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CG07 - Ser capaz 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.

CG08 - Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG09 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Competencias Específicas:**

CE01 - Incorporar mejoras cualitativas sustanciales, bien sea en la elaboración de software o bien en el desarrollo e implantación de sistemas robóticos.

CE02 - Concebir, implementar implantar y supervisar nuevas soluciones a los problemas específicos que se le planteen en el ámbito de la investigación, innovación y desarrollo de software o de la robótica.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los resultados de aprendizaje que se espera alcanzar con esta asignatura por parte del estudiante son:

- Comprender qué es un robot industrial e identificar sus principales aplicaciones.
- Conocer el problema del modelado y control cinemático en robots manipuladores y comprender sus soluciones.
- Valorar las características diferenciadoras de las técnicas de programación de robots y de sistemas robotizados.
- Evaluar opciones en el diseño e implementación de sistemas robotizados.
- Conocer las características de los principales entornos de simulación de robots.
- Saber seleccionar el entorno de simulación más adecuado para un robot concreto y simular con él su movimiento.



## CONTENIDOS

a) Modelado de robots ( primer cuatrimestre )

Unidad Didáctica I

TEMA 1. INTRODUCCIÓN

TEMA 2. MORFOLOGÍA DEL ROBOT

Unidad Didáctica II

TEMA 3. HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA LA LOCALIZACIÓN ESPACIAL

TEMA 4. CINEMÁTICA DEL ROBOT

TEMA 5. DINÁMICA DEL ROBOT

TEMA 6. CONTROL CINEMÁTICO

TEMA 7. CONTROL DINÁMICO

Unidad Didáctica III

TEMA 8. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS

TEMA 9. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE UN ROBOT INDUSTRIAL

TEMA 10. APLICACIONES DE LOS ROBOTS



## b) Simulación de robots (Segundo cuatrimestre)

## PRÁCTICA 1. ENTORNOS DE SIMULACIÓN DE ROBOTS PRINCIPALES QUE EXISTEN

## PRÁCTICA 2. REALIZACIÓN DE SIMULACIONES DE MOVIMIENTO

## METODOLOGÍA

La docencia de esta asignatura se impartirá a distancia, siguiendo el modelo educativo propio de la UNED adaptado al EEES. El principal instrumento docente será un curso virtual dentro de las plataformas educativas para la enseñanza a distancia, complementado con la asistencia personalizada del equipo docente y la tutela presencial y telemática.

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

- Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.

- Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante los adapte a su disponibilidad y necesidades.

- Materiales:

- i. Información didáctica complementaria del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.

- ii. Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.

- iii. Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.

- Comunicación:

- i. Correo para comunicaciones individuales.

- ii. Foros de Debate donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.

- iii. Grupos de trabajo para intercambiar información dentro de los grupos.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. También se podrán organizar videoconferencias si las necesidades docentes lo hicieran preciso.

Las actividades de aprendizaje a realizar por el alumno durante el curso serán las siguientes:

- Proponer y resolver Problemas de temas 1 a 5 (15%).

- Proponer y resolver Problemas de temas 6 a 10 (15%).

- Examen final (telemático) de la primera parte de la asignatura al acabar el primer cuatrimestre (20%).



- Participación constructiva en los foros (5%)
- Trabajo de prospección, análisis y discusión de los entornos de simulación de robots principales que existen (30%).
- Simulación de un movimiento complejo con un entorno de simulación gratuito (15%).

Con las cuatro primeras actividades de actividades de aprendizaje el alumno obtendrá los siguientes resultados de aprendizaje:

- Comprender qué es un robot industrial e identificar sus principales aplicaciones.
- Conocer el problema del modelado y control cinemático en robots manipuladores y comprender sus soluciones.
- Valorar las características diferenciadoras de las técnicas de programación de robots y de sistemas robotizados.
- Evaluar opciones en el diseño e implementación de sistemas robotizados.

Con las dos últimas actividades de aprendizaje el alumno obtendrá los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer las características de los principales entornos de simulación de robots.
- Saber seleccionar el entorno de simulación más adecuado para un robot concreto y simular con él su movimiento.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción



Primer cuatrimestre:

**Primera tarea evaluable.** Consistirá en la elaboración de **un cuestionario** sobre los temas 1 a 5. En dicho cuestionario se deberán incluir tanto las preguntas que se formulen como las respuestas correctas asociadas y su justificación. Las cuestiones serán de tipo test y de tipo ejercicio.

**Segunda tarea evaluable.** Consistirá en la elaboración de **un cuestionario** sobre los temas 6 a 10. En dicho cuestionario se deberán incluir tanto las preguntas que se formulen como las respuestas correctas asociadas y su justificación. Las cuestiones serán de tipo test y de tipo ejercicio.

**Examen final primer cuatrimestre.** Se trata de un cuestionario de **Tipo Test** compuesto por **20 preguntas**, con hasta **4 respuestas** por pregunta, mayoritariamente con una sola respuesta válida por pregunta aunque con la posibilidad de que alguna pregunta tenga varias respuestas válidas (en cuyo caso sólo se dará por correcta la respuesta si se marcan todas las respuestas válidas). Se realizará mediante la plataforma aIF. Sólo se dispondrá de 2 horas para resolverlo e introducir sus respuestas.

**Segundo cuatrimestre:**

**En el segundo cuatrimestre se deberá enviar a través de la plataforma aIF dos memorias, correspondientes a dos prácticas:**

**PRÁCTICA 1.** ENTORNOS DE SIMULACIÓN DE ROBOTS PRINCIPALES QUE EXISTEN. El objetivo fundamental de la primera práctica es realizar un trabajo de prospección, análisis y discusión de los entornos de simulación de robots principales que existen.

**PRÁCTICA 2.** REALIZACIÓN DE SIMULACIONES DE MOVIMIENTO. A partir de este trabajo de prospección el alumno deberá realizar la simulación de un movimiento complejo con un entorno de simulación gratuito, cuya elección justificará.

#### Criterios de evaluación

Primer cuatrimestre:

**Primera tarea evaluable.** Se valorará la originalidad y la dificultad de las cuestiones.

**Segunda tarea evaluable.** Se valorará la originalidad y la dificultad de las cuestiones.

**Examen final primer cuatrimestre.** Cada **respuesta correcta** puntuará **5 puntos**, cada **respuesta incorrecta -2 puntos** y las dejadas **en blanco no puntuarán**. Así la puntuación total del cuestionario será de 100 puntos.

**Segundo cuatrimestre:**

**PRÁCTICA 1.** Se valorará el establecimiento de unos criterios de evaluación, la evaluación de los distintos entornos y la extracción de unas conclusiones.

**PRÁCTICA 2.** Se valorará la justificación de la elección del entorno de simulación elegido, así como la complejidad del movimiento simulado.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Primer cuatrimestre: Primera tarea evaluable. Ponderación 15% Segunda tarea evaluable. Ponderación 15% Examen final primer cuatrimestre. Ponderación 20% Segundo cuatrimestre: PRÁCTICA 1. Ponderación 30% PRÁCTICA 2. Ponderación 15%



Fecha aproximada de entrega 20/11/2018, 10/01/2019, 15/01/2019,  
15/03/2019 y 15/05/2019

Comentarios y observaciones

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si, no presencial

Descripción

Participación constructiva en los foros.

Criterios de evaluación

Se valorará el grado de participación y la actitud constructiva.

Ponderación en la nota final 5%

Fecha aproximada de entrega 15/05/2019

Comentarios y observaciones

Si hay participación, la calificación será  $\geq 5$ . En caso contrario es 0.

**No es obligatoria la realización de esta actividad ni es imprescindible para superar la asignatura.**

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**



La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

**C1TE** (Calificación de la 1ª Tarea Evaluable Primer Cuatrimestre). Ponderación: 15%

**C2TE** (Calificación de la 2ª Tarea Evaluable Primer Cuatrimestre). Ponderación: 15%

**CEFPC** (Calificación de la Examen Final Primer Cuatrimestre). Ponderación: 20%

**CP1** (Calificación de la Práctica 1 del Segundo Cuatrimestre). Ponderación: 30%

**CP2** (Calificación de la Práctica 2 del Segundo Cuatrimestre). Ponderación: 15%

**PCF** (Calificación de la Participación Constructiva en los Foros). Ponderación: 5%

**Para el cálculo de la Calificación Final de la Asignatura (CFA) a partir de la Calificación obtenida en cada Actividad de Evaluación se tendrán en cuenta, además de sus respectivas ponderaciones, las siguientes consideraciones:**

No será necesario obtener una Calificación Mínima en ninguna de las Actividades de Evaluación para poder aprobar la asignatura.

Ninguna de las Actividades de Evaluación se considera obligatoria, por lo que se podrá aprobar la asignatura aunque no se haya realizado alguna de ellas, o incluso aunque en alguna de ellas se haya obtenido una calificación inferior a 5 puntos.

La Nota Final de la Asignatura requerida para aprobarla deberá ser mayor o igual a 5 puntos.

No será necesaria la presencia del alumno en el Centro Asociado para realizar ninguna de las Actividades de Evaluación.

Las calificaciones obtenidas en las Tareas Evaluables realizadas para la convocatoria de junio se mantendrán para la de septiembre. Es decir, todo aquél que haya realizado alguna de las actividades y se le haya calificado a lo largo del cuatrimestre no es preciso que la vuelva a realizar para septiembre: se mantendrá la calificación obtenida en dichas actividades.

**En definitiva, la expresión para el cálculo de la Calificación Final de la Asignatura tanto para la convocatoria de junio como para la de septiembre, es la siguiente:**

$$CFA = 0,15 \cdot C1TE + 0,15 \cdot C2TE + 0,2 \cdot CEFPC + 0,3 \cdot CP1 + 0,15 \cdot CP2 + 0,05 \cdot PCF$$

y para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una  $CFA \geq 5$ .

**Consideraciones adicionales para la convocatoria de septiembre**

Como ya se ha indicado, todo alumno que haya realizado cualquiera de las Actividades de Evaluación y haya obtenido una Calificación a lo largo del cuatrimestre no será preciso que la vuelva a realizar dado que se le mantendrá la Calificación obtenida para la convocatoria de septiembre. Pero para las Actividades pendientes de realizar se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones adicionales:

**Actividades entregables pendientes de realizar (1ª Tarea Evaluable, 2ª Tarea Evaluable, Práctica 1 y Práctica 2)**

Si aLF lo permite, se tratará de dejar abierta la aplicación para que se puedan depositar los trabajos en la misma forma que se hace durante el cuatrimestre, es decir, en cualquier momento que se tengan disponibles, pero hasta una fecha tope. Si no fuera posible, se podrán enviar a la siguiente cuenta de correo electrónico: [jjescr@issi.uned.es](mailto:jjescr@issi.uned.es).

La **fecha tope** será la misma **para las cuatro actividades entregables**. Pasada esa



fecha no se admitirá ninguna entrega de ninguna de las actividades. Esta fecha tope será el **31 de julio de 2019**.

#### **Examen Final Primer Cuatrimestre pendiente de realizar**

Su realización no será obligatoria, por lo que un alumno podrá ser evaluado en base a las otras 4 actividades y superar la asignatura sólo con ellas. Por supuesto, en ese caso sólo podrá alcanzar una puntuación máxima del 80% en la asignatura.

El que quiera realizarla deberá solicitarlo en tiempo y forma por correo electrónico. Para ello deberá también cumplir lo siguiente:

Sólo podrán solicitar realizarla los que hayan entregado previamente las otras 4 partes. Consecuentemente, solo serán tenidas en cuenta las solicitudes que se hagan antes del **31 de julio de 2019**, y una vez que el solicitante tenga los 4 trabajos entregados. Después de esa fecha, el Equipo Docente se pondrá en contacto con los que vayan a realizarla para indicarles la fecha de realización. Aunque no hay fijada ninguna fecha a priori, **se realizará** en todo caso durante los **10 primeros días de septiembre de 2019**.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9788448156367

Título:FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA (2ª)

Autor/es:Peñín Honrubia, Luis Felipe ; Barrientos Cruz, Antonio ; Aracil Santonja, Rafael ; Balaguer

Bernaldo De Quirós, Carlos ;

Editorial:MC GRAW HILL

Dado el carácter práctico del segundo cuatrimestre no es necesaria bibliografía alguna para dicho cuatrimestre. Toda la bibliografía es para el primer cuatrimestre.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

ISBN(13):9788420535746

Título:ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES (1ª)

Autor/es:Torres Medina, Fernando ;

Editorial:PEARSON ALHAMBRA

ISBN(13):9788426713131

Título:ROBÓTICA: MANIPULADORES Y ROBOTS MÓVILES (2001)

Autor/es:Aníbal Ollero Baturone ;

Editorial:MARCOMBO BOIXAREU

ISBN(13):9788476153024

Título:ROBÓTICA INDUSTRIAL :

Autor/es:Vaquero Sánchez, Antonio ; Groover, Mikell P. ; Segado Bernal, Angel ; Dormido Bencomo, Sebastián ;

Editorial:MACGRAW-HILL



Dado el carácter práctico del segundo cuatrimestre no es necesaria bibliografía alguna para dicho cuatrimestre. Toda la bibliografía es para el primer cuatrimestre.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma de e-Learning Alf, proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.

Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

