



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2015/16 |
| Asignatura (*) | Robótica Industrial | Código | 770G01041 | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Grado | 2º cuatrimestre | Cuarto | Optativa | 6 |
| Idioma | Castellano | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Industrial | | | |
| Coordinador/a | Velo Sabin, Jose Maria | Correo electrónico | jose.velo@udc.es | |
| Profesorado | Velo Sabin, Jose Maria | Correo electrónico | jose.velo@udc.es | |
| Web | https://moodle.udc.es/ | | | |
| Descripción general | Esta asignatura está dedicada al estudio de los robots como elementos de la automatización de la producción. 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. | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A3 | Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes. |
| A4 | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión. |
| A5 | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua. |
| A32 | Conocer los principios y aplicaciones de los sistemas robotizados. |
| A33 | Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones. |
| A34 | Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial. |
| B1 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico. |
| B2 | Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial. |
| B3 | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
| B4 | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa. |
| B5 | Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma. |
| B6 | Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería. |
| B7 | Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo. |
| C2 | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero. |
| C3 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---------------------------|---|-------------------|----------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título | | |
| | Conocer los subsistemas de accionamiento, sensorial y de control de un robot industrial | A32 A33 A34 | B1 B6 |



| | | | |
|---|-----|----|----|
| Conoce los fundamentos técnicos para abordar el diseño del sistema de control y programación de un robot industrial | A3 | B1 | C3 |
| | A4 | B2 | C6 |
| | A32 | B3 | |
| | A33 | B6 | |
| | A34 | B7 | |
| Adquiere habilidades para modelar y programar un robot industrial | A3 | B3 | C3 |
| | A5 | B4 | |
| | | B5 | |
| Evalúa la conveniencia y viabilidad de robotizar procesos productivos, atendiendo a aspectos económicos, de calidad y seguridad | A3 | B1 | C2 |
| | A5 | B2 | C6 |
| | A32 | B7 | |
| | A34 | | |

| Contenidos | |
|---|---|
| Tema | Subtema |
| <p>1.- Introducción</p> <p>Resumen: En este tema se muestra la Robótica como tecnología multidisciplinar, definiendo al robot industrial y comentando su desarrollo histórico, estado actual y aplicaciones más frecuentes</p> | <p>Definición del concepto de robot.</p> <p>Origen y evolución de los robots.</p> <p>Definiciones y distintas clasificaciones.</p> <p>Principales aplicaciones industriales de los robots.</p> |
| <p>2.- Morfología de Robot</p> <p>Resumen: Se presentan los elementos fundamentales que constituyen la estructura de un robot</p> | <p>Morfología: Estructura mecánica, transmisiones y reductores, actuadores, sensores, sistema de control y efector final.</p> |
| <p>3.- Herramientas matemáticas para la localización espacial.</p> <p>Resumen: herramientas matemáticas que permiten especificar la posición y orientación de cualquier objeto.</p> | <p>Matrices de transformación homogéneas.</p> <p>Traslaciones y rotaciones espaciales. Cuaternios.</p> <p>Ejemplos y problemas</p> |
| <p>4.- Modelo cinemático directo.</p> <p>Resumen: Estudio de las relaciones entre la posición y la orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares.</p> | <p>Problema cinemático directo.</p> <p>Método de Denavit - Hartember.</p> |
| <p>5.- Modelo cinemático inverso.</p> <p>Resumen: Encontrar los valores de las coordenadas articulares del robot para que su extremo se posicione y oriente según una determinada localización espacial. Además se analizan las relaciones entre las velocidades de movimiento de las articulaciones y las del extremo del robot.</p> | <p>Problema cinemático inverso.</p> <p>Solución trigonométrica</p> <p>Desacoplo cinemático.</p> <p>Ejemplos y problemas</p> <p>Concepto de Jacobiana.</p> <p>Cálculo de la matriz Jacobiana. Singularidades</p> <p>Ejemplo y problemas.</p> |
| <p>6.- Dinámica del robot</p> <p>Resumen: En este tema se presenta el estudio de la relación entre el movimiento del robot y las fuerzas aplicadas sobre el mismo</p> | <p>Modelo dinámico de la estructura mecánica de un robot rígido.</p> <p>Modelo dinámico de un robot mediante la formulación de Lagrange.</p> <p>Modelo dinámico de un robot mediante la formulación recursiva de Newton-Euler.</p> <p>Modelo dinámico en variables de estado.</p> <p>Modelo dinámico en el espacio de la tarea.</p> <p>Modelo dinámico de los actuadores.</p> |
| <p>7.- Control cinemático y generación de trayectorias</p> <p>Resumen: En este tema se estudia cómo establecer cuáles son las trayectorias que debe seguir cada articulación del robot a lo largo del tiempo para lograr los objetivos fijados por el usuario.</p> | <p>Funciones del control cinemático.</p> <p>Tipos de trayectorias.</p> <p>Generación de trayectorias cartesianas.</p> <p>Muestreo de trayectorias cartesianas.</p> <p>Interpolación de trayectorias.</p> <p>Ejemplos y problemas</p> |



| | |
|--|---|
| 8.- Control dinámico Resumen: En este tema se estudia cómo procurar que las trayectorias realmente seguidas por el robot sean lo más parecidas posibles a las propuestas por el control cinemático. | Control monoarticular. Control multiarticular. Control adaptativo. Implantación del regulador desde el punto de vista práctico. |
| 9.- Programación de robots. Resumen: En este tema se estudia cómo se le indica a un robot la secuencia de acciones que deberá llevar a cabo durante la realización de una tarea. | Métodos de programación de robots y su clasificación. Características básicas de lenguajes de diferentes fabricantes. Ejemplos y problemas. |
| 10.- Implantación de un robot industrial Resumen: Este tema aborda, tanto desde un aspecto técnico como económico, aquellas materias relacionadas con la implantación de un robot en un entorno industrial. | Fases de una instalación. Criterios de selección de un robot. Consideraciones sobre seguridad. Normativa existente. |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A32 A33 A34 C6 | 21 | 21 | 42 |
| Solución de problemas | A32 A33 A34 B1 B2 B4 B5 C3 | 21 | 42 | 63 |
| Prácticas de laboratorio | A32 A33 A34 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C6 | 9 | 14 | 23 |
| Prueba objetiva | A32 A33 A34 B1 B2 B5 | 5 | 15 | 20 |
| Atención personalizada | | 2 | 0 | 2 |

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes contenidos que componen la materia. Para estas sesiones, se utilizarán medios audiovisuales y se mantendrá un dialogo con los alumnos con el objetivo de facilitar el aprendizaje |
| Solución de problemas | Se propondrán ejercicios, problemas o trabajos, ya sea en grupo o de forma individual, relativos a los contenidos desarrollados en las sesiones magistrales |
| Prácticas de laboratorio | Se utilizarán herramientas software comerciales que permitan a los alumnos el análisis, el modelado, la simulación y la programación de robots. |
| Prueba objetiva | Prueba de evaluación final, consistente en cuestiones teórico-prácticas y resolución de problemas, cuyo objetivo es comprobar si el alumno ha adquirido las competencias fijadas en la asignatura. |

| Atención personalizada | |
|---|--|
| Metodologías | Descripción |
| Solución de problemas Prácticas de laboratorio | Asociadas a las lecciones magistrales y a las sesiones prácticas, los alumnos dispondrán para la resolución de sus posibles dudas y/o problemas, de sesiones de tutorías individualizadas o en grupos reducidos. |

| Evaluación | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción | Calificación |
| | | | |



| | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|----|
| Solución de problemas | A32 A33 A34 B1 B2 B4 B5 C3 | Realización de trabajos, ejercicios, problemas | 20 |
| Prácticas de laboratorio | A32 A33 A34 B1 B2 B3 B4 B5 B7 C6 | Serán de asistencia obligatoria. Se valorará la memoria entregada al final de las mismas y la actitud mostrada por el alumno, durante su desarrollo | 30 |
| Prueba objetiva | A32 A33 A34 B1 B2 B5 | Prueba de evaluación final | 50 |

Observaciones evaluación

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|---|
| Básica | - Barrientos Cruz, Antonio; Peñín Honrubia, Luis Felipe (2007). Fundamentos de Robótica. Mc Graw-Hill |
| Complementaria | - Torres, F y otros (2002). Robots y Sistemas Sensoriales. Prentice Hall - Ollero Baturone, A (2001). Manipuladores y Robots móviles. Marcombo - John J, Craig (2006). Robótica. Pearson Prentice Hall - FU; GONZALEZ y LEE (1988). Robotica. Control, Detección, Visión e Inteligencia. McGraw-Hill - Peter Corke (2011). Robotics, Vision and Control. Springer |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática/770G01002
Física I/770G01003
Algebra/770G01006
Física II/770G01007
Fundamentos de Automática/770G01017
Fundamentos de Electrónica/770G01018
Sistemas Digitales I/770G01026

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Automatización II/770G01037
Control Avanzado/770G01042

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Grado/770G01045

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías