

CURSO-TALLER: Manipuladores Robóticos: Diseño, ensamble y operación de un brazo robótico

HORAS: 40 horas (20 teóricas y 20 taller).

INSTRUCTORES: Phd-Ing. Miguel Ángel Díaz Rodríguez y Ing. Fernando Javier Solano Boullon.

DIRIGIDO: A técnicos, ingenieros, profesores universitarios en el área, estudiantes, gerentes de área, emprendedores y microempresarios que desean mejorar su proceso productivo con la introducción de brazos robóticos.

COMPETENCIAS FORMATIVA:

Comprensión y dominio de los conceptos teórico-prácticos subyacentes en el análisis y diseño de brazos robóticos. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de la computación física. Aptitudes técnicas para el diseño y construcción de un brazo robótico utilizando placas electrónicas y programación básica basada en hardware y software libre.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Conocimientos sobre las generalidades acerca de brazos robóticos.

Conocimientos sobre los componentes que conforman un brazo robótico: sistema de actuación, sistema de control, sistema mecánico.

Conocimientos sobre los sensores de uso común utilizados en brazos robóticos.

Capacidad para seleccionar un brazo robótico en función de sus características técnicas.

Conocimientos básicos sobre el uso y programación de brazos robóticos.

Comprensión y dominio de los conceptos que permiten resolver de manera sistemática los problemas cinemáticos directo e inverso de brazos robóticos.

Comprensión y dominio de los conceptos que permiten determinar las fuerzas que deben ejercer los actuadores para equilibrar estáticamente un brazo robótico.

Comprensión y dominio de tarjetas de control embobido software y hardware libre.

Aptitud para emprender proyectos interactivos mediante electrónica y programación básica.

Aptitud técnica para diseñar y construir un brazo robótico.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

Tema 1: Introducción. Perspectiva histórica de los robots, desde los robots seriales a los robots paralelos y otros tipos de robot. Clase Magistral: 2 horas

Tema 2: Clasificación de los robots: por el sistema de coordenadas; por el sistema de control. Aplicación de los robots. Catálogos de selección de brazos robóticos. Clase Magistral: 3 horas

Tema 3: Componentes de un robot: sistema de actuación, sistema de control, sistema mecánico.

Actuadores y Sensores más comunes encontrados en un brazo robótico. Clase Magistral: 2 horas

Tema 4: Mobilidad de un brazo robótico. Descripción espacial del movimiento de un cuerpo rígido. Sistemas coordinados. Clase Magistral: 3 horas

Tema 5: Modelado cinemático de un brazo robot: eslabones, articulaciones cadenas cinemáticas abiertas, notación para el modelado del robot.

Resolución del problema cinemático directo.
Clase Magistral: 3 horas

Tema 6: Resolución del problema cinemático inverso, relación entre las coordenadas del elemento terminal y las coordenadas de las articulaciones. Clase Magistral: 3 horas

Tema 7: Modelado cinemático del movimiento instantáneo: determinación del jacobiano de un brazo robótico. Configuraciones singulares y dexteridad. Clase Magistral 2 horas

Tema 8: Estática de robots. Determinación de fuerzas y momentos. Análisis de rigidez de robots seriales. Clase Magistral 2 horas

CONTENIDOS LABORATORIO:

Práctica 1: Introducción a la computación física, tarjetas electrónicas hardware libre. Entorno de programación Arduino (software libre). Encender y apagar un LED. Clase Laboratorio 2 horas

Práctica 2: Introducción al programa Fritzing. Encender y apagar un LED mediante un botón pulsador. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 3: Señales PWM y su aplicación para cambiar la intensidad de un LED. Clase Laboratorio 2 horas.

RECURSOS:

- Transparencias y apuntes de los conceptos teórico prácticos.
- Serie de videos complementarios a los contenidos impartidos en clases (disponibles on-line).
- Entorno de programación Arduino IDE (software libre)
- Placa controladora Arduino (hardware libre)
- Componentes para prácticas de laboratorio: leds, servomotores RC, Mosfet, botón pulsador, resistencia eléctricas, diodos, potenciómetros, protoboards, motor CC.
- Brazo robótico educativo.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Saha S.K. Introducción a la Robótica. McGraw Hill, 2008
2. Craig J. J. Introduction to robotics: Mechanics and control. Addison-Wesley, Reading. 1986.
3. Fitzgerald S. y Shiloh M. The arduino project book, 2013.

Práctica 4: Sensores: medición de señales analógicas mediante casos prácticos: Medición de Temperatura, medición de distancia mediante sensor ultrasonido, encendido de una serie de LED en función de la distancia medida. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 5: Servo motores RC, control de servos que permiten rotación continua o de servos con límites de movimiento angular (0 a 180°). Clase Laboratorio 2 hora.

Práctica 6: Motores CC, accionamiento de un motor CC mediante botones pulsador y puente H. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 7: Caso de estudio, parte I: diseño y construcción del sistema mecánico para un brazo robótico de bajo costo. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 8: Caso de estudio, parte II: selección del sistema de actuación para un brazo robótico de bajo costo. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 9: Caso de estudio, parte III: desarrollo del sistema de control para un brazo robótico de bajo costo. Clase Laboratorio 2 horas.

Práctica 10: Caso de estudio, parte VI: Integración de los sistemas mecánico, de actuación y control del brazo robótico desarrollado. Operación del robot. Clase Laboratorio 2 horas.