



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Laboratorio de Automatización y Robótica			I7374
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Laboratorio	Básica particular	3
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Elementos de Neumática e Hidráulica Electrónica Industrial		Ninguna	Seminario de Ingeniería en Producción y Manufactura
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
0		51	51
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Industrial		Ingeniería en Producción y Manufactura	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería Industrial		Sistemas de Producción	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Elsie Noemí Olvera Pérez Rubén Martín Martín del Campo Fernández José Luis Díaz González		12/julio/2017	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La automatización es una disciplina que pretende realizar con la menor intervención posible, tareas laborales que realizan los humanos. Cuando este concepto se aplica en un entorno industrial es lo que se conoce como automatización industrial. Dentro de esta área, esta asignatura supone un conocimiento para abordar el análisis y diseño de sistemas de automatización industriales. La asignatura de laboratorio de automatización y robótica es de carácter obligatorio. Su objetivo es proporcionar al alumno un conocimiento más amplio de los equipos y sistemas de automatización, fundamentalmente en los aspectos más prácticos y habituales que un ingeniero puede encontrar en la industria. En esta asignatura se profundiza en las tecnologías que permiten la automatización de procesos productivos modelados como sistemas de eventos discretos. En este contexto, la robótica es una pieza clave para la automatización flexible de sistemas, por lo que una parte importante de la asignatura trata sobre los fundamentos de los robots manipuladores utilizados en los procesos productivos automatizados.

Relación con el perfil

Modular

Esta asignatura conjunta los conocimientos adquiridos para desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos, con el fin de sustentar y generar sistemas automáticos en el área de especialidad de la Ingeniería Industrial para vincular los aspectos relacionados con el control de procesos para desarrollar aplicaciones que den solución a problemas del sector productivo.

De egreso

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero Industrial la capacidad plantear y resolver problemas en la automatización de procesos industriales, además de:

- Elegir los elementos tecnológicos adecuados para realizar el control, de los elementos tipo robots.
- Conocer e interpretar el modelo dinámico de un robot.
- Diseñar programas para robots industriales.
- Elegir y trabajar con sistemas de supervisión y control.
- Aplicar la legislación vigente sobre automatización de procesos industriales (incluida la utilización de robots), y mantenimiento de instalaciones industriales.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organizar y planificar
Comunicación oral en la lengua nativa
Comunicación escrita en la lengua nativa
Habilidades elementales en informática
Resolución de problemas
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica
Trabajo en equipo
Habilidades en las relaciones interpersonales
Habilidades de investigación
Capacidad de aprender
Capacidad de generar nuevas ideas
Habilidad para trabajar de forma autónoma Planificar y dirigir
Inquietud por el éxito
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
Toma de decisiones

Genéricas

Capacidad para la dirección de actividades en los proyectos de ingeniería.
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

Profesionales

Las competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura son las siguientes:
Diferentes posibilidades de automatización, robótica y sensoriales.
Diseña procedimientos susceptibles de ser implementados en un lenguaje de programación o software disponible, para captar y procesar datos e información de robots, autómatas y sensores, infiriendo información discriminatoria a partir de los mismos.
Implementa físicamente los procedimientos indicados.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Describe los antecedentes históricos de la palabra autómatas y el concepto de automatización. Identifica los tipos de automatización en un proceso de producción: -Automatización fija -Automatización programable -Automatización flexible Conocimientos de los conceptos básicos de circuitos eléctricos. Conocimientos de los Circuitos básicos de electro-neumática. Programación básica de PLC's y direccionamiento de entradas y salidas. Define los elementos que integran un PLC. Identificar capacidad de entradas y salidas de los equipos de PLC. Define los principios de funcionamiento y clasificación de los sensores y actuadores utilizados en la industria. Identifica el uso y conexión de los sensores: Mecánicos Magnéticos Inductivos Capacitivos Ópticos. Define las características y principios de funcionamiento de actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Reconoce el procedimiento para programas en los diferentes tipos de lenguajes de programación (diagrama escalera, listado de instrucciones, bloques de funciones). Relaciona la relación entre las actividades y necesidades de mantenimiento con un proceso automatizado con PLC, conexión de sensores y actuadores. Identifica los diferentes códigos G y M empleados en la programación de máquinas CNC.	Ilustra en un proceso productivo las áreas factibles de automatizar, principalmente en función del riesgo o volumen de producción. Documenta los parámetros de las disciplinas que intervienen en un sistema de producción automático. Programar aplicaciones utilizando: -Elementos de entrada y salida. -Temporizadores, contadores e instrucciones lógicas y banderas Propone la solución a una necesidad de mantenimiento, utilizando un PLC, sensores y actuadores en las áreas de: Realiza diseños a prueba de error (<i>poka yoke</i>) – Realiza el control de temperatura para apertura y cierre de válvulas - Control de nivel en tanques de líquidos - Alarmas de protección de equipo y personal. Localiza en un CNC su controlador, entradas y salidas, incluyendo la comunicación entre la máquina CNC y una computadora. Programa movimientos simples y cambios de herramienta durante la ejecución de una rutina simple para detectar fallas en el funcionamiento.	Ordenado Ético Observador Proactivo Analítico Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

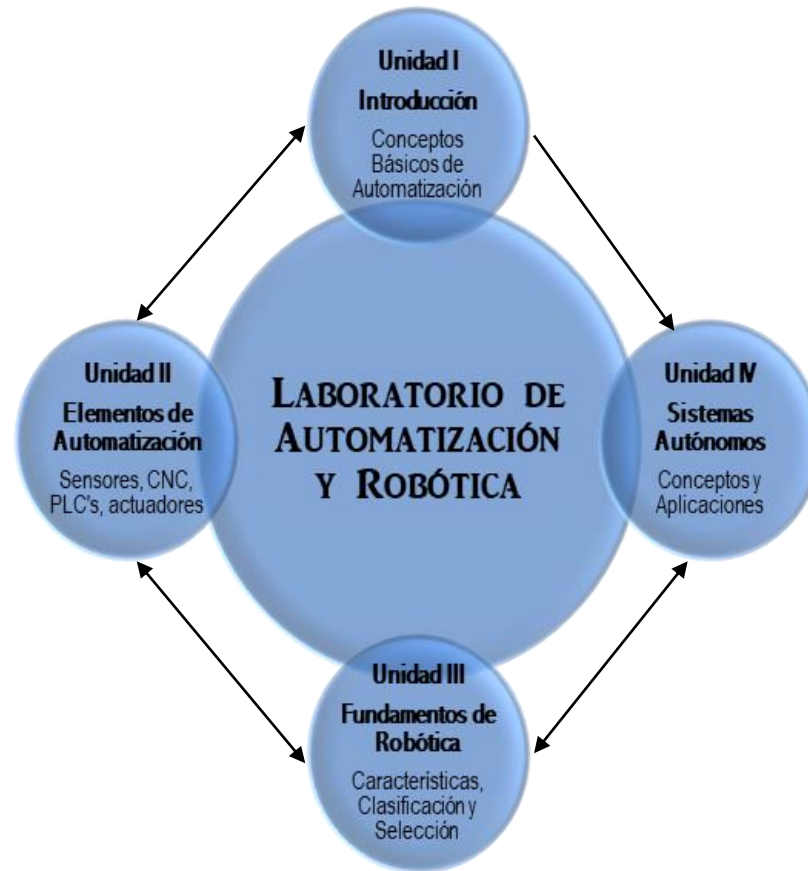
Título del Producto: Diseño y Desarrollo de un dispositivo o máquina para una línea de fabricación que permita resolver una problemática industrial.

Objetivo: Que el alumno al final del curso diseñe un dispositivo o máquina para automatizar una operación, un proceso que permita la optimización del proceso.

Descripción: El alumno detectará la necesidad o problemática existente en una empresa, y establecerá las metodologías y/o técnicas que le permitan la solución a través de los medios neumáticos, mecánicos y/o eléctricos electrónicos.



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción a la Automatización

Objetivo de la unidad temática: Diseñar, implementar, manipular, modificar y mantener sistemas automatizados, con el uso apropiado de sistemas de control para la solución de problemas en el sector productivo.

Introducción: Conceptos de automatización, regulación automática, sistema de control, planta, accionamientos, sensores, elementos tipo robot, modelos matemáticos aplicables, seguridad, disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad, proyecto de automatización, proyecto multidisciplinar.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.- Introducción 1.1 Conceptos básicos. 1.2 Tipos de automatización.		En esta unidad se definen todos los conceptos que participan en los sistemas de automatización y robótica. Identificar las características, ventajas y aplicaciones de los sistemas de automatización y robótica.	Reporte de investigación de los conceptos básicos y tipos de automatización. Examen teórico escrito	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Inducir al alumno en los conocimientos de los conceptos fundamentales en automatización y robótica en las sociedades.	Identifica e investiga las problemáticas en las diferentes sociedades. Identifica los tipos de automatización Analiza el funcionamiento de los elementos que intervienen en un proceso automático Relaciona los elementos necesarios para automatizar un proceso Comprende las ventajas y desventajas de automatizar un proceso industrial.	Realiza una investigación de los conocimientos aprendidos.	Pintarrón Videoprojector Computadora Internet Pistones Válvulas Mangueras Compresor	4 horas

Unidad temática 2: Elementos de Automatización

Objetivo de la unidad temática: El alumno valorará las ventajas y desventajas de los procesos automatizados para su operación y mantenimiento, mediante la aplicación de las técnicas de automatización, además seleccionará los diferentes códigos G y M, controladores y componentes de una máquina CNC para diagnosticar su operación y mantenimiento, mediante la aplicación de rutinas de inspección y verificación.

Introducción: En esta unidad el alumno conocerá todos los elementos que se utilizan en los procesos de automatización de actividades industriales, además aprenderá en qué momento utilizar estos elementos y de qué tipo.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
2.- Elementos de automatización 2.1 Sensores y actuadores. 2.2 Máquinas convencionales. 2.3 Máquinas automáticas. 2.4 Máquinas de control numérico 2.5 Sistemas de control de calidad en la automatización.		Aplicar criterios de diseño para la selección de actuadores y motores hidráulicos y neumáticos de acuerdo a sus aplicaciones específicas.	Reportes gráficos con la descripción de los elementos de automatización. Examen teórico práctico	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Demostración de las características físicas y técnicas de todos los dispositivos que se utilizan en la automatización.	Conocer e identificar físicamente los elementos que conforman los sistemas de automatización. Identificar los códigos G-M y los componentes de una máquina CNC Analizar el funcionamiento de la máquina CNC durante la operación del maquinado de una pieza. Interpretar programas para ejecución de rutinas de movimientos y ajustes de la máquina CNC. Comprender el procedimiento para detectar fallas en un equipo CNC. Proponer y ejecutar soluciones a las fallas del equipo CNC. Relacionar las necesidades con posibles soluciones de automatización. Proponer soluciones con sistemas automatizados.	Desarrolla el diseño gráfico con la descripción de los elementos de automatización.	Pintarrón Videoprojector Computadora Internet Pistones Válvulas Racores PLC's Dosificadores Soldadora Torno Perfiladora Cortadora	6 horas

Unidad temática 3: Fundamentos de Robótica

Objetivo de la unidad temática: El alumno diagnosticará la operación y necesidades de mantenimiento de un robot, mediante la aplicación de rutinas de inspección y verificación, para garantizar su operación.

Introducción: Conocer los fundamentos teóricos relacionados con el funcionamiento de un robot industrial tales como arquitecturas de un robot y la cinemática directa e inversa de sus movimientos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.- Fundamentos de robótica 3.1 Características de los robots. 3.2 Clasificación de los robots. 3.3 Los sistemas de control del robot. 3.4 Transductores en los robots. 3.5 Selección de robots.	Definir los conceptos, leyes de la robótica y aplicaciones de los robots según la RIA, ISO y otros organismos, y su importancia en la automatización de procesos industriales. Enunciar los pasos para la calibración y puesta a punto de un robot, así como las partes principales que requieren mantenimiento periódico. Identificar los principios de programación de un robot para elaborar secuencias de movimiento. Identificar los procesos de mantenimiento susceptibles de ser automatizados empleado robots y elementos de apoyo. Comprender el procedimiento para diagnosticar fallas en el funcionamiento de los robots.	Planos y/o dibujos de los diferentes sistemas de automatización y robótica en la industria. Examen teórico práctico

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Capacita y entrena al alumno en el uso de los elementos a utilizar en los sistemas de automatización y robótica.	Conocer y manejar los elementos a utilizar en la automatización y uso de los robots. Identificar los elementos y códigos de	Realizar los bosquejos de los diferentes sistemas	Pintarrón Videoprojector Computadora	23 horas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	programación de un robot industrial Analizar el funcionamiento de un robot durante la manipulación de una pieza Identificar las causas de falla en una aplicación industrial con robots	de automatización y robótica.	Internet Pistones Válvulas Racores PLC's Electroválvulas Relevador Fuentes de poder	
--	---	-------------------------------	--	--

Unidad temática 4: Sistemas Autónomos

Objetivo de la unidad temática: El alumno diagnosticará fallas de un sistema de producción automatizado, mediante el uso de hardware y software relacionado a los PLC's, para mantener el equipo en condiciones de operación.

Introducción: Comprende la interacción entre dispositivos externos y microcontroladores, para el desarrollo de aplicaciones con transmisión de datos, en base a protocolos de comunicación comunes.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.- Sistemas Autónomos (PLC Brazos). 4.1 Mecánica 4.2 Neumática 4.3 Eléctrica y electrónica 4.4 Control mediante microprocesador 4.5 Aplicación de Sistemas PLC.	Definir los principios de funcionamiento y clasificación de los sensores y actuadores utilizados en la industria. Identificar el uso y conexión de los sensores: Mecánicos Magnéticos Inductivos Capacitivos Ópticos Definir las características y principios de funcionamiento de actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Definir los elementos que integran un PLC. Identificar capacidad de entradas y salidas de los equipos de PLC. Reconocer el procedimiento para programas en los diferentes tipos de lenguajes de programación (diagrama escalera, listado de instrucciones, bloques de funciones). Relacionar la relación entre las actividades y necesidades de mantenimiento con un proceso automatizado con PLC, conexión de sensores y actuadores.	Entrega de un proyecto en donde integre los conocimientos adquiridos en el ciclo escolar, bajo los siguientes criterios: Tablero de control armado con una función específica. Tablero desplegado (display) Examen teórico práctico

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Capacita y entrena al alumno en los diferentes métodos en la automatización y robótica.	Desarrollo de prácticas de los diferentes métodos de la automatización y robótica. Identifica los tipos de sensores, actuadores, formas de programación y PLC Comprender el funcionamiento de los PLC, sensores y actuadores que intervienen en un	Diseño y desarrollo del tablero de control armado con una función específica. Diseño y desarrollo del Tablero desplegado	Pintarrón Videoprojector Computadora Internet Pistones Válvulas	18 horas



	proceso automático.	(display)	Racores PLC's Electroválvulas Relevador Fuentes de poder	
--	---------------------	-----------	--	--

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación se tomara como base el Reglamento de Evaluación y Promoción de los Alumnos de la Universidad de Guadalajara, el cual establece lo siguiente:

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

Criterios generales de evaluación:

Evaluación continua:

El estudiante demostrará los conocimientos adquiridos y su aprendizaje, mediante la entrega de problemas resueltos del tema de clase, tareas e investigaciones individuales y/o por equipo, además de exámenes departamentales aplicados por el profesor durante la hora clase asignada para la U. A.

Evaluación final:

En el período ordinario, se registrará la entrega de: problemas resueltos, tareas e investigaciones y exámenes y el proyecto terminal para su posterior asignación en puntos.

Para el período extraordinario se aplicará un examen y se aplicarán los criterios planteados en la normatividad.

Evaluación sumativa:

El docente, registrará del alumno los trabajos entregados para obtener una evaluación de estos, más los resultados de los exámenes ejecutados dando como resultado una evaluación sumatoria que se considerará como calificación final del semestre y será registrada en la plataforma SIIAU de la Universidad de Guadalajara.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Reporte de investigación de los conceptos básicos y tipos de automatización.	En esta unidad se definen todos los conceptos que participan en los sistemas de automatización y robótica. Identificar las características, ventajas y aplicaciones	1.- Introducción 1.1 Conceptos básicos. 1.2 Tipos de automatización.	2%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	de los sistemas de automatización y robótica.		
Reporte gráfico con la descripción de los elementos de automatización.	Aplicar criterios de diseño para la selección de actuadores y motores hidráulicos y neumáticos de acuerdo a sus aplicaciones específicas.	2.- Elementos de automatización 2.1 Sensores y actuadores. 2.2 Máquinas convencionales. 2.3 Máquinas automáticas. 2.4 Máquinas de control numérico 2.5 Sistemas de control de calidad en la automatización.	4%
Planos y dibujos de los diferentes sistemas de automatización y robótica.	Definir los conceptos, leyes de la robótica y aplicaciones de los robots según la RIA, ISO y otros organismos, y su importancia en la automatización de procesos industriales. Enunciar los pasos para la calibración y puesta a punto de un robot, así como las partes principales que requieren mantenimiento periódico. Identificar los principios de programación de un robot para elaborar secuencias de movimiento. Identificar los procesos de mantenimiento susceptibles de ser automatizados empleado robots y elementos de apoyo. Comprender el procedimiento para diagnosticar fallas en el funcionamiento de los robots.	3.- Fundamentos de robótica 3.1 Características de los robots. 3.2 Clasificación de los robots. 3.3 Los sistemas de control del robot. 3.4 Transductores en los robots. 3.5 Selección de robots.	7%
Entrega de un proyecto en donde integre los conocimientos adquiridos en el ciclo escolar, bajo los siguientes criterios: Tablero de control armado con una función específica. Tablero desplegado (display)	Definir los principios de funcionamiento y clasificación de los sensores y actuadores utilizados en la industria. Identificar el uso y conexión de los sensores: Mecánicos Magnéticos Inductivos Capacitivos Ópticos Definir las características y principios de funcionamiento de actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Definir los elementos que integran un PLC. Identificar capacidad de entradas y salidas de los equipos de PLC. Reconocer el procedimiento para programas en los diferentes tipos de lenguajes de programación (diagrama escalera, listado de instrucciones, bloques de funciones). Relacionar la relación entre las actividades y necesidades de mantenimiento con un proceso automatizado con PLC, conexión de sensores y actuadores.	4.- Sistemas Autónomos (PLC Brazos). 4.1 Mecánica 4.2 Neumática 4.3 Eléctrica y electrónica 4.4 Control mediante microprocesador 4.5 Aplicación de Sistemas PLC.	7%
Producto final			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Descripción		Evaluación	
Título: Diseño de dispositivo de automatización para una máquina o una línea de fabricación que permita resolver una problemática industrial.		Criterios de fondo: Uso correcto de los conocimientos, herramientas y metodologías en la implementación del proyecto en la empresa que se utilizaron en las sesiones de clase. Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.	Ponderación
Objetivo: Que el alumno al final del curso diseñe o rediseñe uno o varios dispositivos, máquinas o líneas que permita la solución de un problema específico el cual optimizara el proceso.			50%
Caracterización: El alumno detectará las diferentes necesidades de la problemática existente, para lo cual establecerá las metodologías y/o técnicas que le permitan la solución a través de los medios neumáticos, mecánicos y/o eléctricos electrónicos.			
Otros criterios			
Criterio		Descripción	Ponderación
Exámenes		Evaluación de los conocimientos teóricos prácticos en donde el alumno demuestre el grado de aprendizaje obtenido, deberá aprobarlos en su totalidad para tener derecho a calificación final.	30%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Thrun S., Burgard W. and Fox D.	2005	Probabilistic Robotics	MIT Press	
Barrientos, A., Peñín, L., Balaguer, C. y Aracil, R.	2007	Fundamentos de robótica.	Mc Graw Hill	
Bolton W.F.,	2004	Mecatrónica. Sistemas de Control Electrónico en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica	Ed. Alfaomega	
Pallas Areny R.	2004	Sensores y Acondicionadores de Señal	Ed. Alfaomega	
Ollero A.	2001	Robótica: Manipuladores y Robot Móviles.	Marcombo Boixareu Editores.	

Referencias complementarias

Barrientos A., Peñín L.F., Balaguer C. y Aracil R.	1997	Fundamentos de Robótica	Ed McGraw Hill.	
Olsson, G. and G. Piani, ,	1992	Computer systems for automation and control,	Prentice Hall.	
Hoshizaki, J., E. Bopp, ,	1990	Robot Applications Design Manual	John Wiley.	
Klafter, R.D., T.A. Chmielewski, M. Negin,	1989	Robotic Engineering. An Integrated Approach,	Prentice-Hall	
Miller, R.	1988	Fundamentals of industrial robots and robotics	PWS KENT Pub. Co.	
Ardayfio D.D.	1987	Fundamentals of Robotics.	Marcel Dekker	
Craig,	1986	Introduction to Robotics, Mechanics and Control.	Ed Addison Wesley.	
Groover y otros	1986	Industrial Robotics	McGraw-Hill.	
Horn, B.K.P.	1986	Robot Vision	The MIT Press.	
Paul, R.P.	1981	Robot Manipulators. Mathematics, Programming and Control	The MIT Press	

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1: <https://www.youtube.com/watch?v=46wr2VdW48o>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 2: https://www.youtube.com/watch?v=hevbey_02_8
<https://www.youtube.com/watch?v=WCDK1JJiFDw>

Unidad temática 3: <https://www.youtube.com/watch?v=ODrpJB0oFrw>
<https://www.youtube.com/watch?v=9DN3wTZNLQg>
<https://www.youtube.com/watch?v=PZfdHxVa5b0>

Unidad temática 4: <https://www.youtube.com/watch?v=Cx5-ZxYH3ZQ>
https://www.youtube.com/watch?v=Mbkl_q1f9ek
<https://www.youtube.com/watch?v=XBnLHPJfcMQ>