

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: ÁREA DE CONOCIMIENTO

Programa de la asignatura de:
LABORATORIO DE ROBÓTICA

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	Quinto		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería aplicada	ACADEMIA:	Diseño		
DURACIÓN DEL CURSO					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	32	HORAS A LA SEMANA:	1
HORAS EN AULA:	0	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			16
HORAS EN TEORÍA:	0	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	1
NÚMERO DE CRÉDITOS:	2		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204216	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	SI	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*Presencial, semipresencial.

Nota: La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Laboratorio de Electrónica (204199), Laboratorio de Automatización (204201), Laboratorio de Mecánica aplicada II (204200).

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ninguna.

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El alumno identifica sensores y actuadores de sistemas automatizados industriales y explica su importancia y funcionamiento. Analizar y describe procesos secuenciales industriales representándolos mediante métodos gráficos normados. Planifica y ejecuta la puesta en marcha de la celda flexible didáctica diseñada con componentes industriales, programando PLC's con un lenguaje gráfico (<i>IEC 61131</i>) y el robot. Identifica y elimina sistemáticamente errores de funcionamiento.																										
Al final del curso el estudiante es capaz de:																										
<ul style="list-style-type: none"> Mencionar niveles jerárquicos de sistemas de control industrial y explicar el rol de los dispositivos, Controladores, Sistemas <i>SCADA</i>, Buses de comunicación y Sistemas <i>MES</i> y <i>ERP</i>. Identificar los diferentes tipos de actuadores, sensores, electroválvulas y explicar su funcionamiento Analizar un problema de automatización y representar correctamente un proceso secuencial industrial con <i>GRAFSET</i>. Programar el <i>PLC</i> de la familia <i>S7-300</i> de Siemens con el lenguaje <i>SFC (Sequential Function Chart)</i>, normado en <i>IEC61131</i>. Programar con el método <i>Teaching</i> el Robot Mitsubishi <i>RV-2SDB</i> con el <i>Teaching Box</i> y el Software <i>CIROS</i>. Puesta en marcha del conjunto de estaciones <i>MPS</i> componiendo una celda flexible de ensamblaje. Identificar fallas y errores de funcionamiento y eliminar sistemáticamente los errores. 																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1		AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8						
X		X						X						X						X						
Nivel		Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel						
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X			X						X									X						X		

* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO DE ROBÓTICA”

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción al control industrial	1	3.1%	3.1%
2	Estándar IEC61131 y lenguaje de programación de PLC	1	3.1%	6.2%
3	Puesta en marcha de las estaciones MPS con PLC	6	18.8%	25%
4	Anatomía y aplicación de robots industriales	1	3.1%	28.1%
5	Programación del robot Mitsubishi RV-2DSB	6	18.8%	46.9%
6	Integración de las estaciones MPS	1	3.1%	50%

7	Prácticas Profesionales	16	50	100%
	TOTALES	32	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA "LABORATORIO DE ROBÓTICA"

CAPÍTULO 1. Introducción al control industrial

Objetivo/Competencia: El alumno explica los niveles jerárquicos del sistema de control industrial, identifica sus componentes y explica su importancia en el sistema.

- 1.1. Sistema de control industrial
 - 1.1.1 Propósitos de control industrial
 - 1.1.2 Niveles jerárquicos de un control industrial genérico
- 1.2. Componentes del control industrial
 - 1.2.1. Proceso tecnológico
 - 1.2.2. Dispositivos de campo (sensores, actuadores)
 - 1.2.3. Controladores: PLC; Diferentes diseños de PLC
 - 1.2.4. Control distribuido
 - 1.2.5. Sistema SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*)
 - 1.2.5.1. Objetivos del SCADA
 - 1.2.5.2. El SCADA como HMI (*Human Machine Interface*)
 - 1.2.5.3. Subsistema de SCADA
 - 1.2.6. Redes industriales

CAPÍTULO 2. Estándar IEC 61131 y lenguajes de programación de PLC.

Objetivo/Competencia: El alumno explica en términos generales el objetivo del estándar IEC61131, representa un proceso secuencial con *GRAFSET* y transforma la representación gráfica al lenguaje *SFC*.

- 2.1. Estándar *IEC61131*
- 2.2. Lenguajes de programación del *PLC*
- 2.3. *GRAFSET* (Grafo Funcional de Control Etapa - Transición), IEC 60848
- 2.4. Transferencia de *GRAFSET* al lenguaje de programación *SFC* (*Sequential Function Chart*)
- 2.5. **Práctica 1:** Informe Automación industrial, *IEC61131*, *GRAFSET* y lenguajes de programación

CAPÍTULO 3. Puesta en marcha de las estaciones MPS

Objetivo/Competencia El alumno identifica los sensores y actuadores de cada estación MPS y sus entradas y salidas físicas con el *PLC*. Analiza la secuencia y planifica la puesta en marcha de las estaciones. Programa el *PLC* con *CPU 313-2DP*, comprueba el funcionamiento y elimina errores de funcionamiento.

- 3.1. **Práctica 2:** Estación Distribución
 - 3.1.1. Análisis de componentes de la estación
 - 3.1.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
 - 3.1.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
 - 3.1.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores
- 3.2. **Práctica 3:** Estación Verificación
 - 3.2.1. Análisis de componentes de la estación
 - 3.2.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
 - 3.2.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
 - 3.2.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores
- 3.3. **Práctica 4:** Estación Buffer
 - 3.3.1. Análisis de componentes de la estación
 - 3.3.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
 - 3.3.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
 - 3.3.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores

CAPÍTULO 4. Funcionamiento y anatomía de robots industriales.

Objetivo/Competencia El alumno identifica las diferentes anatomías de robots y menciona aplicaciones típicas industriales para brazos robóticos. Enciende y apaga correctamente el brazo robótico Mitsubishi *RV-2DSB* y mueve el brazo en los diferentes sistemas de coordenadas.

- 4.1. Robots industriales
 - 4.1.1. Aplicaciones industriales de sistemas robóticos
 - 4.1.2. Componentes de un sistema robótico industrial
 - 4.1.3. Anatomías de brazos robóticos (Diseño y grados de libertad)
 - 4.1.4. Métodos de programación e brazos robóticos
- 4.2. El brazo robótico Mitsubishi *RV-2DSB*
 - 4.2.1. Encender y apagar el sistema robótico
 - 4.2.2. El *Teaching Box*: Teclas y sus funciones
 - 4.2.3. Menú *JOGGING* y *HAND*
 - 4.2.4. Identificación de grados de libertad del brazo y anatomía del robot
 - 4.2.5. Movimiento del brazo robótico en los diferentes sistemas de coordenadas
 - 4.2.6. La herramienta del brazo (Gripper)
- 4.3. **Práctica 5:** Informe sistema robóticos industriales anatomía y aplicación, sistemas de coordenadas

CAPÍTULO 5. Programación del robot Mitsubishi RV-2DSB

Objetivo/Competencia El alumno elabora programas del robot Mitsubishi *RV-2DSB* de diferentes niveles de exigencias y complejidades mediante el *Teaching Box* y el Software *CIROS*. Utiliza Ethernet para la comunicación PC - Robot. Aplica comandos de control del movimiento de brazo robótico y programa operaciones de paletizado. Edita programa de robots que se comunican con dispositivos externos al robot.

- 5.1. **Práctica 6:** Programación con el *Teaching Box*
 - 5.1.1. Declaración de posiciones
 - 5.1.2. Editar programa con el *Teaching Box*
 - 5.1.3. Ejecutar programa paso a paso
 - 5.1.4. Correr el programa en modo automático
- 5.2. **Práctica 7:** Programación con *CIROS*
 - 5.2.1. Superficies de *CIROS* (Ventana *RCI*, Editor, Mensajes)
 - 5.2.2. Comunicación PC-Robot con Ethernet
 - 5.2.3. Editar un programa de Robot en *CIROS*
 - 5.2.4. Declarar posiciones e intercambiar datos de posiciones Robot-PC
 - 5.2.5. Verificación del programa paso a paso
 - 5.2.6. Ejecutar programa en ciclo continuo
- 5.3. **Práctica 8:** Programación avanzado del robot
 - 5.3.1. Control de velocidad y aceleración del brazo
 - 5.3.2. Operadores numéricos y variables
 - 5.3.3. Operación de paletizado
 - 5.3.4. Comunicación con dispositivos externos al sistema robótico
 - 5.3.5. Programación con posiciones relativos

CAPÍTULO 6. Integración de los componentes de la celda flexible

Objetivo/Competencia Basado a los programas editados de los PLC y del robot integra todas las estaciones componiendo la secuencia distribución, verificación, buffer y ensamblaje del producto.

- 6.1. Proyecto final
 - 6.1.1. Asegurar comunicación de las estaciones Distribución, Verificación y Buffer mediante sensores ópticos
 - 6.1.2. Editar programa de ensamblaje del robot
 - 6.1.3. Editar programa de la estación ensamblaje con el *PLC*
 - 6.1.4. Integración del proceso
 - 6.1.5. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería, Mecánica, Eléctrica o Electrónica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Experiencia industrial deseada con punto fuerte en Control Industrial. Experiencia en la aplicación de robots industriales. Experiencia en la aplicación de PLC.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Electricidad y Electrónica Instrumentación y control industrial Automatización y control industrial Estándar de lenguaje de programación de PLC Programación de PLC Anatomía, Cinemática, Dinámica de brazos robóticos Programación de robots industriales	Haber trabajado en el área de automatización industrial Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos (Celda) Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Motivar al Autoestudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética y Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA*

1. Christian D. Schindler; Manual de prácticas para la materia LABORATORIO DE ROBÓTICA: Automatización industrial y Controladores Lógicos Programables, *FIM / UMSNH; 2015*
2. Christian D. Schindler; Manual de prácticas para la materia LABORATORIO DE ROBÓTICA: Robótica industrial, *FIM / UMSNH; 2015*
3. Siemens; Manual, SIMATIC S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Datos técnicos, *Siemens*
4. Mitsubishi; Standard Specifications Manual, Mitsubishi Industrial RobotRV-2SD, *Mitsubishi*
5. FESTO; Manuales MPS

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA