



1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Automatización y simulación de sistemas autónomos |
| Clave de la asignatura: | SAD-2306 |
| SATCA¹: | 2 - 3 - 5 |
| Carrera: | Ingeniería Electromecánica |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico habilidades suficientes para controlar, monitorear e interconectar los autómatas que le permitan proyectar, innovar y mantener equipos productivos en el sector industrial y de servicios. Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder utilizar el control a través de los controladores lógicos y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial.

Aporta al perfil del Ingeniero la capacidad para realizar estudios cinemáticos y dinámicos de los movimientos de robots y manipuladores para el diseño, aplicación y control de sistemas robóticos, así como la posibilidad para la selección y programación de robots comerciales para un determinado proceso industrial.

La materia en su constitución ha tenido especial interés en abordar los diferentes campos de las ingenierías y de la tecnología que intervienen en la integración de un robot y da énfasis en la importancia que reviste la robótica actualmente en los campos diversos en el quehacer profesional.

Permite al estudiante, diseñar, programar e implementar aplicaciones realizadas en el software de programación. Además, le brinda la oportunidad de aplicar e integrar los conocimientos y habilidades adquiridas durante su formación y diseñar aplicaciones que sirvan de interfaz entre sistemas electrónicos para la solución de problemas en el entorno profesional, aplicando normas, técnicas y estándares nacionales e internacionales.

Intención didáctica



Número de registro: RPRIL-072





Se inicia con los controladores programables haciendo una revisión de las diferentes tecnologías empleadas para automatizar procesos se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores, sus aplicaciones, ventajas y desventajas, así como los cuidados que deben tenerse en cuenta para una correcta instalación.

Se contempla en el tema la identificación de los diversos tipos de robots; así como sus diferentes especificaciones y aplicaciones. Además de que se entra en contacto con un manipulador industrial para entender el funcionamiento del robot.

Se da la introducción al entorno de programación en el diferente software, esto con la finalidad de que el alumno comience a familiarizarse con el programa. Se realizan programas en forma modular, esto con la finalidad de explotar una de las principales virtudes de este lenguaje de programación la cual permite crear programas que realicen funciones en específico.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Ocotlán, Agosto de 2022 | <p>Academia de Ingeniería Electromecánica</p> <p>Integrantes: Acosta Lúa Cuauhtémoc, Borjón Monrroy Basilio Ramón, Carrillo Iñiguez Eduardo René, Castellanos Flores Pedro,</p> <p>Castellanos Hernández Daniel, García Cruz Margarito, García Sánchez Carlos Alejandro, Guerrero González Luis Alfonso, Jaramillo Vázquez Víctor Hugo, Pacheco Montes Claudia Yadira, Padilla Arámbula Sandra Vianney, Rojo Roa Mauricio, Vázquez Jiménez Juan Luis.</p> | Diseño y Desarrollo de Módulos de Especialidad para Programas por Competencias |

4. Competencia(s) a desarrollar





Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Aplicar la terminología, programación, operación, instalación, configuración, puesta en servicio y mantenimiento de los controladores lógicos programables, para la automatización de procesos industriales.

Realizar estudios cinemáticos y dinámicos de los movimientos de robots y manipuladores para el diseño, aplicación y control de sistemas robóticos, así como para programar robots industriales comerciales.

Desarrollar programas de aplicación utilizando diferente tipo de software.

5. Competencias previas

- Utiliza apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, para la medición e interpretación de variables eléctricas en componentes y circuitos eléctricos.
- Analiza y diseña sistemas digitales combinacionales y secuenciales, así como el uso de dispositivos lógicos programables.
- Identifica, selecciona y aplica los dispositivos electromagnéticos, electrónicos y equipos programables para el control de las máquinas eléctricas.
- Diseña los lazos de control de variables físicas de procesos industriales.
- Comprenda y aplique los conceptos fundamentales de la estática (de la partícula y del cuerpo rígido), en la solución de sistemas sujetos a fuerzas, ya sean coplanares o espaciales, que se encuentren en equilibrio para contribuir al diseño de elementos mecánicos estructurales resistentes y seguros.
- Conoce los principios que rigen el comportamiento de partículas y cuerpos rígidos en cuanto a su posición, velocidad y aceleración, así como las causas y efectos que lo producen, para para caracterizar su comportamiento.
- Identifica, modela y manipula sistemas dinámicos para predecir comportamientos, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas.
- Diseña algoritmos computacionales, así como logra su implementación utilizando un lenguaje de programación de alto nivel.
- Utiliza la computadora de manera adecuada, particularmente en el uso de herramientas de programación y busca información en medios electrónicos.

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|---|--|
| 1 | Criterios de selección e instalación de un PLC | 1.1 Necesidades del cliente 1.2 Características del mercado 1.3 Características de E/S |





| | | |
|----------|---|---|
| | | <p>1.4 Comunicaciones y redes</p> <p>1.5 Programación de diagramas de escalera</p> <p>1.6 Monitorio por software</p> <p>1.7 Alarmas y códigos de error</p> <p>1.8 Celdas de Manufactura</p> |
| 2 | Robótica | <p>2.1 Historia de los robots</p> <p>2.2 Estructura mecánica de un robot</p> <p>2.3 Transmisiones y Reductores</p> <p> 2.3.1 Transmisiones</p> <p> 2.3.2 Reductores</p> <p> 2.3.3 Accionamiento Directo</p> <p>2.4 Comparación de sistemas de acción</p> <p> 2.4.1 Actuadores neumáticos</p> <p> 2.4.2 Actuadores hidráulicos</p> <p> 2.4.3 Actuadores eléctricos</p> <p>2.5 Servomotores de C.C. y C.D.</p> <p>2.6 Sensores internos</p> <p> 2.6.1 Sensores de posición (Encoder lineales y circulares)</p> <p> 2.6.2 Sensores de velocidad</p> <p> 2.6.3 Sensores de presencia</p> <p>2.7 Elementos de final de carrera</p> <p>2.8 Servo driver en C.C. y C.A.</p> <p>2.9 Tipos y características de robots</p> <p>2.10 Grados de libertad y espacio de trabajo</p> <p>2.11 Control de posición, Control de velocidad y Control de fuerza.</p> <p>2.12 Programación básica de sistema robótico industrial.</p> |
| 3 | Software de simulación (WinCC, Intuos, LabVIEW etc.) | <p>3.1 Entorno de programación.</p> <p>3.2 Resolución de problemas y depuración.</p> <p>3.3 Diseñando un programa.</p> <p>3.4 comunicación con dispositivo Autónomo.</p> |
| 4 | Proyecto integrador | <p>4.1 Realizar y diseñar proyecto integrador que contenga los conocimientos adquiridos dentro de esta materia.</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Criterios de selección Instalación de un PLC | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica(s): | <ul style="list-style-type: none"> • Discutir los antecedentes de la materia a tra- |



Número de registro: RPIL-072





| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Describir qué es y cómo funciona un controlador lógico programable, y utilizar la metodología adecuada para la implementación de un automatismo. • Determinar cuál es la tecnología más recomendable para una aplicación dada. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Habilidades avanzadas para el diseño de software y manejo de la computadora • Capacidad crítica y autocrítica para realizar trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de implementar y hablar una segunda lengua | <p>tar en esta asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información del desarrollo histórico de los controladores lógicos programables. • Interpretar los conceptos asociados con los controladores lógicos y relacionarlos con los dispositivos con los que se cuente en el laboratorio. • Investigar las fases de estudio para la implementación de un automatismo. • Aplicar esta fase de estudio a un caso real. • Determinar las diferentes opciones tecnológicas y seleccionar la más adecuada para la implementación de automatismos. • Utilizar los relevadores inteligentes (micro, PLC) en aplicaciones de pocas entradas y pocas salidas. • Evaluar las ventajas y desventajas de utilizar controladores lógicos en comparación con las otras opciones tecnológicas. |
| <p>2. Robótica</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes de un robot industrial para determinar los grados de libertad y espacio de trabajo de dicho manipulador las disciplinas que intervienen en su análisis y diseño. • Manipula un robot industrial en forma manual a través de sus diversos sistemas de referencia para ubicar la herramienta de trabajo en puntos de interés. <p>Genéricas:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de los alumnos en forma individual o grupal sobre el tema de las aplicaciones de los robots. • Consultar diversas fuentes para conocer publicaciones científicas y tecnológicas de la robótica. • Describir los componentes de un robot industrial, las características de robots y las definiciones básicas de la robótica. • Comparar los diferentes sistemas de acción destacando sus ventajas y desventajas. • Leer de documentos de proporcionados por el profesor de antecedentes históricos, origen y desarrollo de la robótica, definición y clasifi- |





| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Habilidades avanzadas para el diseño de software y manejo de la computadora • Capacidad crítica y autocrítica para realizar trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de implementar y hablar una segunda lengua | <p>cación de robots.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los componentes que constituyen un sistema robótico, así como sus características. • Investigar la definición de los conceptos de máquina y mecanismo, pares cinemáticos, cadenas cinemáticas y grados de libertad. |
| <p>3. Software de simulación (WinCC, Intous, LabVIEW etc.)</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el entorno de programación en dispositivos Autónomo. • Diseña un programa. • Monitorizar los controladores <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Iniciativa y espíritu emprendedor. • Habilidades avanzadas para el diseño de software y manejo de la computadora • Capacidad crítica y autocrítica para realizar trabajo en equipo • Habilidades de investigación • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de implementar y | <ul style="list-style-type: none"> • Elabora un desarrollo del software. • Realiza investigación del paradigma de programación. • Investiga el flujo de programación en uno de los softwares mencionados. |





| | |
|--|---|
| hablar una segunda lengua | |
| 4. Proyecto integrador | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar, presentar y exponer el proyecto elaborado. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor. Habilidades avanzadas para el diseño de software y manejo de la computadora Capacidad crítica y autocrítica para realizar trabajo en equipo Habilidades de investigación Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad para diseñar y gestionar proyectos Capacidad de implementar y hablar una segunda lengua | <ul style="list-style-type: none"> Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles. Diseñar e implementar los conocimientos adquiridos en las materias relacionadas con control y automatización. |

8. Práctica(s)

1. Realizar varias prácticas de programación de PLC aplicados a los procesos industriales
2. Realizar el diseño de un mecanismo robótico y empleando servomotores, sensores y programándolo.
3. Realizar un programa para monitorear y controlar el proyecto elaborado.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el





desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Debe aplicarse evaluaciones:

- Diagnóstica, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- Formativa, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- Sumativa, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolio de evidencias que el alumno integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolio al finalizar el curso. El portafolio de evidencias puede ser electrónico. Instrumentos y





herramientas:

- Mapa conceptual
- Problemario
- Examen escrito
- Esquemas
- Representaciones gráficas o esquemáticas
- Mapas mentales
- Ensayos
- Reportes de prácticas
- Resúmenes
- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

11. Fuentes de información

1. Porras, A., Montanero, A. P., *Autómatas programables*, Ed. Mc Graw-Hill, 1996.
2. Piedrafita Moreno, Ramón, *Ingeniería de la automatización industrial*, Segunda edición, Ed. Alfaomega RAMA, 2004.
3. Enríquez Harper, Gilberto, *Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria*, Ed. Limusa, 2004.
4. Balcells, Joseph, Romeral, José Luis, *Autómatas programables*, Ed. Alfaomega Marcombo, 1997.
5. *Controladores lógicos y autómatas programables*, Ed. Alfaomega Marcombo, 2004.
6. Milan, Salvador, *Automatización neumática y electroneumática*, Ed. Alfaomega Marcombo.
7. Barrientos, A., Peñin, L. F., & Balaguer, C. (2011). *Fundamentos de robótica*. España: McGrawHill.
8. Craig, J. J. (2006). *Robótica*. México: Pearson.
9. Fu, K., Lee, C., & González, R. (1988). *Robótica: Control, detección, visión e inteligencia*. España: McGraw-Hill.
10. Rafael, K., & Santibáñez, V. (2003). *Control de movimiento de robots manipuladores*. México: Pearson Educación.
11. Rafael Lajara, José. *LabVIEW entorno gráfico de programación*, Ed. Alfaomega. 2da Edición.
12. www.ni.com

