



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Septiembre 30, 2022				
Carrera:	Ingeniería en Diseño Electrónico y Sistemas Inteligentes	Asignatura:	Robótica aplicada		
Academia:	Diseño Electrónico /	Clave:	19SDE19		
Módulo formativo:	Electrónica Digital	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	- -		
Semestre:	Sexto	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	1 hora	Práctica:	3 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados implementarán proyectos especializados en sistemas complejos de control y electrónicos en organizaciones públicas o privadas.	Conocerán e implementarán las teorías de gestión y dirección aplicadas a proyectos.	50% de los egresados conocerán diferentes teorías de gestión y dirección de proyectos
2	Los egresados resolverán problemas en el ámbito industrial con el desarrollo de proyectos de sistemas electrónicos.	Conocerán e implementarán las metodologías de análisis y diseño de sistemas electrónicos.	30% de los egresados analizarán un sistema electrónico.
3	Los egresados se integrarán de manera satisfactoria en el ámbito laboral en las áreas de electrónica del sector público o privado.	Se integrarán al ámbito laboral a través de las estadías profesionales, trabajando de manera colaborativa en el desarrollo de proyectos.	30% de los egresados trabajarán de forma colaborativa en el desarrollo de proyectos en el sector público.
4	Los egresados aplicarán y administrarán sistemas electrónicos y de control de manera ética, con responsabilidad social para contribuir al desarrollo sustentable.	Conocerán e implementarán modelos de sistemas electrónicos y de control.	30% de los egresados aplicarán modelos de sistemas electrónicos o de control.
5	Los egresados se integrarán a redes de colaboración públicas o privadas para el desarrollo de proyectos tecnológicos nacionales e internacionales.	Se integrarán al trabajo colaborativo en instancias públicas (Conacyt) o privadas mediante las estadías, las materias de proyecto y el intercambio con otras instituciones.	30% de los egresados trabajarán de forma colaborativa en instancias públicas como Conacyt desarrollando proyectos.
6	Los egresados diseñarán y desarrollarán proyectos especializados en sistemas complejos de control y electrónicos en organizaciones públicas o privadas.	Conocerán y aplicarán la metodología de la formulación, diseño, implementación y evaluación de Proyectos de tipo Industrial y de tecnologías Electrónicas Emergentes.	40% de los Egresados serán capaces de formular proyectos Electrónicos.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Planear y desarrollar proyectos, análisis de riesgos y gestión de contingencias de manera apropiada al contexto de implementación para cubrir las necesidades identificadas.	- Desarrollar los conocimientos teóricos y prácticos para generar proyectos usando elementos de control industrial para que sean aplicadas a situaciones reales.	1.1 Introducción al PLC. 1.2 Programación básica con PLC. 2.1 Clasificación de los robots. 3.1 Transmisiones, reductores y accionamiento directo. 3.2 Aplicaciones industriales clásicas y modernas.
2	Implementar estrategias a partir del juicio ingenieril para sacar conclusiones y tomar decisiones a partir de análisis estadísticos y mejorar así la calidad de los procesos industriales.	- Implementar y desarrollar aplicaciones en PLC y ROBOTS industriales para la solución de problemas reales en los procesos industriales.	2.2 Definición de Robot Industrial y morfologías. 2.2.1 Componentes de los robots industriales, Controlador, actuadores y sensores. 2.3 Definición de Robot Móvil. 2.3.1 Componentes de los robots móviles, Controlador, actuadores y sensores. 3.4 Comandos de movimiento y control. 3.6 Subprogramas. 4.1 Métodos e interfaces de Programación.
3	Reconocer la mejora continua como parte de su desarrollo profesional para diseñar e implementar sistemas analógicos y/o digitales y resolver problemas dentro del campo de la electrónica.	- Conocer las bases para la resolución de problemas, mediante la formulación y el desarrollo de pasos específicos, orientados a mejorar la claridad, calidad y tiempo de desarrollo de control de procesos usando PLC o ROBOTS industriales.	1.3 Instrucciones especiales con PLC. 3.3 Métodos e interfaces de programación. 3.5 Herramientas y Accionamiento de la herramienta. 4.2 Configuraciones de movimientos. 4.3 Herramientas y Accionamiento de la herramienta.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar los componentes que lleva un sistema automatizado o necesidades del medio industrial referentes a la robótica industrial, para controlar un proceso.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Analizar, implementar y programar sistemas de control inteligentes de manufactura flexible haciendo uso de la robótica buscando la eficiencia y eficacia de dicho proceso.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los componentes que lleva un sistema automatizado. - Conocer las necesidades del medio industrial referentes a la robótica industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar y adaptar los procesos para implementar un sistema de control inteligente automatizando. - Desarrollar la capacidad de reflexión para elaborar un sistema de control inteligente que realiza un proceso industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuentra soluciones asertivas a la hora de trabajar en su proyecto. - Trabaja en forma autónoma. - Trabajo en equipo.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Diseño de un sistema de control de proceso inteligente, haciendo uso de elementos de control lógicos o de robótica industrial.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Automatización."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción a la Automatización.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa:	27.78%
Aprendizajes esperados:		Definir qué es un PLC, identificar las características y componentes principales así como la programación de los PLC para el control o automatización de un proceso industrial.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Introducción al PLC. 1.2 Programación básica con PLC. 1.3 Instrucciones especiales con PLC.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los fundamentos básicos para el diseño de sistemas automatizados. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir e implementar programas de control de procesos para automatizarlos. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuentra soluciones asertivas a la hora de trabajar en su proyecto. - Trabaja en forma autónoma. - Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rescate de conocimientos previos. - Exposición del tema. - Demostración de resolución de ejercicios. - Demostración teoría- práctica por el alumno. 	<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar conocimientos previos. <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolución e Implementación de prácticas demostrativas documentándolas de manera escrita. - Realizar reportes escritos de los conceptos aprendidos en clase como tarea, solucionar ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos, análisis y discusión grupal. <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto. 	Desarrollo de un proceso industrial simulado usando un PLC para controlar sus variables.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la Automatización."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
			- Evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno mediante exámenes escritos.	
Bibliografía				
<p>- Balcells, J. (1997). Autómatas programables. México: Marcombo.</p> <p>- Lewis, R.W.; Antsaklis, P.J. (1995). Programming Industrial Control Systems Using PLC IEC. 1131-3 (IEEE Control Engineering, No. 59). Inspec/IEE.</p> <p>- Michel, G.; Ducan, F. (1990). Programmable Logic Controllers: Architecture and Application. USA: John Wiley & Sons.</p>				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Antecedentes de la Robótica."

Número y nombre de la unidad: 2. Antecedentes de la Robótica.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	3 horas	Práctica:	9 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Definir e identificar los componentes fundamentales de un robot industrial para poder decir el tipo de robot a usar dentro de un proceso industrial.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Clasificación de los robots. 2.2 Definición de Robot Industrial y morfologías. 2.2.1 Componentes de los robots industriales, Controlador, actuadores y sensores. 2.3 Definición de Robot Móvil. 2.3.1 Componentes de los robots móviles, Controlador, actuadores y sensores.	Saber: - Definir qué es un robot industrial. - Identificar las características principales de un robot industrial. - Identificar los componentes fundamentales de un robot industrial. - Describir los componentes de un robot, las características y las definiciones básicas de la robótica. Saber hacer: - Consultar diversas fuentes para conocer publicaciones científicas y tecnológicas de la robótica.	- Exposición del tema. - Demostración de resolución de ejercicios. - Demostración teoría - práctica por el alumno.	Evaluación formativa: - Resolución e implementación de prácticas demostrativas documentándolas de manera escrita. - Realizar reportes escritos de los conceptos aprendidos en clase como tarea, solucionar ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos, análisis y discusión grupal. Evaluación sumativa: - Proyecto. - Evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno mediante exámenes escritos.	Identificación de los componentes de un sistema controlado por robots industriales.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Antecedentes de la Robótica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar los tipos de robots basados en sus grados de libertad, fuentes de energía y aplicaciones. Ser: <ul style="list-style-type: none"> - Encuentra soluciones asertivas a la hora de trabajar en su proyecto. - Trabaja en forma autónoma. - Trabajo en equipo. 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Santibáñez, V.; Nelly, R. (1996). Control de movimiento de robots manipuladores. México: Prentice Hall. - Ferraté, G.; Amat, F. y otros. (1986). Robótica industrial. México: Prentice Hall. - Ayres, R.U.; Miller, S.M. (1985). Robotics and flexible manufacturing technologies. USA: Noyes Publications. - Lhôte, F.; Kauffmann, J.M.; André, P.; Taillard, J.P. (1983). Robot components and systems. Publicado en https://ur.art1lib.com/book/21613986/a564c6 - Ángulo, J.M.; Avilés, R. (1988). Curso de Robótica. Madrid: Paraninfo. - Craig, J.J. (2006). Robótica. México: Pearson Educación. - Robot Operating System (ROS), disponible en: http://gazebosim.org/ - Gazebo 3D dynamic robotic simulator, disponible en: https://www.ros.org/ - Otros, documentación de fabricantes de Robot Industriales como KUKA, UR, ABB, FANUC, YASKAWA 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Robots industriales."

Número y nombre de la unidad: 3. Robots industriales.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa:	27.78%
Aprendizajes esperados:		Reconocer los diferentes sistemas de transmisión, sus aplicaciones y los tipos de programación que puede tener un Robot industrial para poder generar movimientos controlados o tareas específicas que ayuden a desarrollar un proceso industrial.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Transmisiones, reductores y accionamiento directo. 3.2 Aplicaciones industriales clásicas y modernas. 3.3 Métodos e interfaces de programación. 3.4 Comandos de movimiento y control. 3.5 Herramientas y Accionamiento de la herramienta. 3.6 Subprogramas.	Saber: - Identificar y determinar los grados de libertad y el espacio de trabajo de un sistema mecánico articulado. - Comparar los diferentes sistemas de acción destacando sus ventajas y desventajas. Saber hacer: - Elaborar un programa que contenga las instrucciones mínimas tales como para que el robot se mueva del punto A al B, pararse, abrir y cerrar pinza, rotar, etc.	- Exposición del tema. - Demostración de resolución de ejercicios. - Demostración teoría - práctica por el alumno.	Evaluación formativa: - Resolución e implementación de prácticas demostrativas documentándolas de manera escrita. - Realizar reportes escritos de los conceptos aprendidos en clase como tarea, solucionar ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos, análisis y discusión grupal. Evaluación sumativa: - Proyecto. - Evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno mediante exámenes escritos.	Proyecto: Programar en simulador un sistema de control de proceso usando un robot industrial como principal componente.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Robots industriales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Encuentra soluciones asertivas a la hora de trabajar en su proyecto. - Trabaja en forma autónoma. - Trabajo en equipo.			

Bibliografía

- Santibáñez, V.; Nelly, R. (1996). Control de movimiento de robots manipuladores. México: Prentice Hall.
- Ferraté, G.; Amat, F. y otros. (1986). Robótica industrial. México: Prentice Hall.
- Ayres, R.U.; Miller, S.M. (1985). Robotics and flexible manufacturing technologies. USA: Noyes Publications.
- Lhôte, F.; Kauffmann, J.M.; André, P.; Taillard, J.P. (1983). Robot components and systems. Publicado en https://ur.art1lib.com/book/21613986/a_564c6
- Ángulo, J.M.; Avilés, R. (1988). Curso de Robótica. Madrid: Paraninfo.
- Craig, J.J. (2006). Robótica. México: Pearson Educación.
- Robot Operating System (ROS), disponible en: <http://gazebosim.org/>
- Gazebo 3D dynamic robotic simulator, disponible en: <https://www.ros.org/>
- Otros, documentación de fabricantes de Robot Industriales como KUKA, UR, ABB, FANUC, YASKAWA

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Robótica móvil."

Número y nombre de la unidad: 4. Robótica móvil.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 5 horas	Práctica: 15 horas	Porcentaje del programa: 27.78%
Aprendizajes esperados:		Definir e identificar los componentes fundamentales, sus aplicaciones y formas de programar para poder manipular un robot móvil que realice tareas dentro de un proceso industrial específico.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
4.1 Métodos e interfaces de Programación. 4.2 Configuraciones de movimientos. 4.3 Herramientas y Accionamiento de la herramienta.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir qué es un robot móvil. - Identificar las características principales de un robot móvil. - Identificar los componentes fundamentales de un robot móvil. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un programa que contenga las instrucciones mínimas tales como para que el robot se mueva del punto A al B, pararse, dejar o coger una cosa, girar, volar, andar o nadar, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del tema. - Demostración de resolución de ejercicios. - Demostración teoría - práctica por el alumno. 	<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolución e implementación de prácticas demostrativas documentándolas de manera escrita. - Realizar reportes escritos de los conceptos aprendidos en clase como tarea, solucionar ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de modelos o prototipos, análisis y discusión grupal. <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto. - Evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno mediante exámenes escritos. 	<p>Proyecto:</p> <p>Programar en simulador un sistema de control de proceso usando un robot móvil como principal componente</p>



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Robótica móvil."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Encuentra soluciones asertivas a la hora de trabajar en su proyecto. - Trabaja en forma autónoma. - Trabajo en equipo.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Santibáñez, V.; Nelly, R. (1996). Control de movimiento de robots manipuladores. México: Prentice Hall. - Ferraté, G.; Amat, F. y otros. (1986). Robótica industrial. México: Prentice Hall. - Ayres, R.U.; Miller, S.M. (1985). Robotics and flexible manufacturing technologies. USA: Noyes Publications. - Lhôte, F.; Kauffmann, J.M.; André, P.; Taillard, J.P. (1983). Robot components and systems. Publicado en https://ur.art1lib.com/book/21613986/a564c6 - Ángulo, J.M.; Avilés, R. (1988). Curso de Robótica. Madrid: Paraninfo. - Craig, J.J. (2006). Robótica. México: Pearson Educación. - Robot Operating System (ROS), disponible en: http://gazebosim.org/ - Gazebo 3D dynamic robotic simulator, disponible en: https://www.ros.org/ - Otros, documentación de fabricantes de Robot Industriales como KUKA, UR, ABB, FANUC, YASKAWA 				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería en Diseño Electrónico y Sistemas Inteligentes.</p> <p>- Ingeniería Electrónica o carrera afín.</p> <p>o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia en programación de PLC y uso de Simuladores de Robots- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura en Ingeniería Electrónica. Preferentemente Maestría relacionada con el área de conocimiento.