

PROGRAMA DE ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN DE ROBOTS CLAVE: E-FPR-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante programará la operación de sistemas robóticos industriales, considerando la planeación del entorno de trabajo y empleando software especializado para la optimización del proceso productivo.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Inspeccionar el funcionamiento y programar aplicación de sistemas robóticos industriales a través de metodologías de programación, acciones de mantenimiento, parámetros técnicos, normatividad aplicable y necesidades de ejecución del trabajo, para conservar las condiciones de operación de los procesos productivos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Aplicaciones de Robótica Industrial.	14	21
II. Programación por aprendizaje o guiado.	12	18	30
III. Programación textual.	16	24	40
Totales	42	63	105

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Establecer condiciones de operación de los sistemas robóticos industriales de acuerdo a las necesidades de la ejecución del trabajo, el diagnóstico de funcionamiento y los métodos de programación y medición para contribuir a la eficiencia de los procesos.</p>	<p>Diagnosticar desviaciones en la configuración de los sistemas robóticos con base en sus especificaciones técnicas, manuales de operación, algoritmos de programación y operación en entornos de trabajo para mantener la funcionalidad de estos.</p>	<p>Elaborar un reporte con el diagnóstico que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Morfología del robot * Grados de libertad de la operación del robot * Estado de las alarmas del robot * Condiciones de entradas y salidas * Tipo de energía empleada: neumática, eléctrica, hidráulica, etc. * Estado de las memorias. * Protocolo de comunicación * Descripción espacial del área de trabajo * Descripción de la tarea * Descripción del instrumental para la ejecución de la tarea. * Condición de operación de los sensores internos y externos. * Paquete de software para la programación * Listado de programación * Testeo del programa * Variaciones en el funcionamiento del sistema * Propuestas de acciones de correctivas y de mejora
	<p>Programar sistemas robóticos industriales considerando la planeación del entorno de trabajo y empleando software especializado para mantener las condiciones de funcionamiento y operación de los procesos productivos.</p>	<p>Presenta el sistema robótico ejecutando las acciones requeridas y elabora una memoria técnica del testeo del programa que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Normas utilizadas en la programación * Lenguaje empleado de acuerdo a la marca * Trayectorias, puntos guía, velocidad de interpolación de movimiento, punto destino. * Referencias cruzadas de las condiciones de operación entre entradas y salidas * Integración con equipos de producción. * Direcciones de red para el protocolo de comunicación * Diagrama de flujo con los siguientes datos: * Tiempos, movimientos, paros del sistema robótico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

		* Listado del programa
	Verificar la cinemática y las condiciones de seguridad de los sistemas robóticos industriales con base en instrumentos, herramientas de medición eléctrica, mecánica, así como el movimiento espacial y las normas técnicas para mantener la eficiencia de los procesos productivos.	<p>Presenta lista de cotejo del cumplimiento de parámetros de operación inicial y condiciones de seguridad.</p> <p>Elabora reporte que contenga los resultados de medición, las condiciones de seguridad y el cumplimiento normativo.</p> <p>Integra al historial acciones ejecutadas.</p>
Administrar el mantenimiento a sistemas robóticos industriales con apego al plan de mantenimiento, a las normas, estándares, especificaciones técnicas y metodologías de programación y medición para contribuir en los procesos productivos.	Ejecutar el mantenimiento a sistemas robóticos de acuerdo con el programa establecido y las especificaciones técnicas, manuales de operación y metodologías de programación para asegurar la funcionalidad de los componentes y mantener el proceso en operación continua.	<p>Presenta las correcciones del sistema robótico y elabora un reporte de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identificación de riesgos * Actividades realizadas. * Tiempo de ejecución * Materiales y equipos empleados * Observaciones generales
		<p>Elabora reporte de evaluación del mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tabla comparativa con datos de las variables de operación contra los rangos iniciales de (los que apliquen): voltaje, corriente, presión, flujo, velocidad, fuerza, nivelación y temperatura. * Calibración y ajuste de los dispositivos de accionamiento (los que apliquen): eléctrico, electrónico, mecánico, sensores y actuadores. * Dictamen técnico de las condiciones de operación del sistema robótico.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Aplicaciones de Robótica Industrial					
Propósito esperado	El estudiante clasificará las aplicaciones de los robots industriales a través de programación aplicada para la operación y automatización de los procesos de producción.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	21	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Transferencia de materiales y carga/descarga de máquinas.	<p>Describir las características de los procesos de manejo de materiales por robots industriales.</p> <p>Definir las principales consideraciones del robot industrial en la transferencia de piezas de acuerdo con sus dimensiones, peso y espacio en la carga de una máquina.</p>	<p>Describir la capacidad de carga del robot industrial.</p> <p>Definir la delimitación del área de trabajo del robot para realizar una tarea.</p> <p>Seleccionar el herramental de acuerdo con el tipo de piezas a transportar.</p>	<p>Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva.</p> <p>Fomentar el desarrollo de proyectos y/o prácticas que atiendan las necesidades del sector social.</p>
Operaciones de procesamiento.	<p>Identificar aplicaciones de robots a través de algoritmos de programación y normatividad aplicada para operaciones de procesamiento en procesos industriales (como soldadura por punto, TIG, MIG, MAG).</p> <p>Identificar las aplicaciones de recubrimientos con robots en los procesos de manufactura (pintura y proyección de partículas).</p>	<p>Describir aplicaciones en un robot industrial en el proceso de soldadura.</p> <p>Describir aplicaciones en un robot industrial para el proceso de recubrimiento.</p>	<p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> <p>Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

	Describir las rutinas necesarias en la ejecución de la tarea.		información con el uso responsable de las TICS.
Operaciones de montaje	Definir las aplicaciones de Montaje, así como las rutinas necesarias en la ejecución de dicha tarea.	Describir aplicaciones en un robot en el proceso Montaje y automatización	
Procesos de inspección	Definir las aplicaciones de control de calidad de Automatización de la inspección con robots, así como las rutinas necesarias en la ejecución de dicha tarea.	Describir aplicaciones en un robot en procesos de Automatización de la inspección y control de calidad	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Discusión de grupos de trabajo Análisis de casos	Equipo de computo Proyector Videos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante identifica los conceptos básicos relacionados a las aplicaciones de los robots industriales a través de programación aplicada para la operación y automatización de los procesos de producción.	Realiza un mapa conceptual que describa los siguientes elementos y su interrelación: <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones de robots industriales y/o celdas robóticas. Integra portafolio de evidencias que contenga: Investigaciones relacionadas a las temáticas de la unidad.	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Programación por Aprendizaje o Guiado					
Propósito esperado	El estudiante ejecutará las rutinas en robots mediante técnicas de programación por aprendizaje, para su posterior repetición en forma automática.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la programación de robots por aprendizaje o guiado	<p>Describir las características y normas utilizadas en la programación de robots por aprendizaje</p> <p>Identificar los tipos de programación por aprendizaje.</p>	<p>Validar el cumplimiento de los requerimientos del sistema en relación con la programación por aprendizaje guiado.</p>	<p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p>
Requerimientos de un sistema de programación por aprendizaje de robots.	<p>Identificar los requerimientos generales para un sistema de programación por aprendizaje de robots:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entorno de programación - Modelado del entorno - Tipos de Datos - Manejo de Entradas-Salidas - Control del movimiento del robot <p>Control del flujo de ejecución del programa</p>	<p>Validar el cumplimiento de los requerimientos del sistema en relación con la programación por aprendizaje pasivo.</p>	<p>Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS.</p> <p>Desarrollar proyectos y/o prácticas considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>
Programación por aprendizaje pasivo	<p>Describir las características de la programación de robots por aprendizaje pasivo, aprendizaje pasivo directo y aprendizaje pasivo por maniquí.</p>	<p>Ejecutar la programación de robots mediante aprendizaje pasivo.</p>	<p>Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Programación por aprendizaje activo	Describir las características de la programación de robot por aprendizaje activo, aprendizaje activo básico y aprendizaje activo extendido.	Ejecutar la programación de robots mediante aprendizaje activo.	Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS.
-------------------------------------	---	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Discusión de grupos de trabajo Análisis de casos.	Equipo de cómputo Proyector Videos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante ejecuta las rutinas en robots mediante técnicas de programación por aprendizaje, para su posterior repetición en forma automática.	Integra portafolio de evidencias que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Investigaciones relacionadas a las temáticas de la unidad. - Reportes de prácticas Ejercicios desarrollados	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Programación Textual					
Propósito esperado	El estudiante ejecutará las rutinas en robots mediante técnicas de programación textual, para su posterior repetición en forma manual.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	16	Horas del Saber Hacer	24	Horas Totales	40

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la programación textual de robots.	Distinguir las características y normas utilizadas en la programación textual, su clasificación y la comunicación con el equipo de control y bases de datos.	Identificar las características, normas utilizadas en la programación textual y su clasificación.	Desarrollar proyectos y/o prácticas considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente. Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS. Fomentar el autoaprendizaje a través de actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS. Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas. Fomentar el autoaprendizaje a través de
Requerimientos de un sistema de programación textual de robots.	Identificar los requerimientos generales en un sistema de programación textual de robots: <ul style="list-style-type: none"> - Entorno de programación - Modelado del entorno - Tipos de Datos - Manejo de Entradas-Salidas - Control del movimiento del robot Control del flujo de ejecución del programa	Validar el cumplimiento de los requerimientos del sistema en relación con la programación textual.	
Programación textual de robots por nivel robot	Describir las características de la programación textual por nivel robot, identificando las variables de programación textual por nivel robot (por ejemplo, movimientos, velocidad, direcciones de aproximación, salidas, apertura y cierre de actuadores, etc.)	Ejecutar la programación de robots mediante programación textual por nivel robot.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Programación textual de robots por nivel objeto	Describir las características e instrucciones de la programación textual por nivel objeto, identificando las instrucciones en función de los objetos a manejar.	Ejecutar la programación de robots utilizando la programación textual por nivel objeto.	actividades de gestión de la información con el uso responsable de las TICS.
Programación textual de robots por nivel tarea	Describir las características de la programación de robot por nivel tarea, clasificando las sentencias consideradas en la programación del robot.	Ejecutar la programación de robots utilizando la programación textual por nivel tarea.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Discusión de grupos de trabajo Análisis de casos	Equipo de cómputo Proyector Videos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante ejecuta las rutinas en robots mediante técnicas de programación textual, para su posterior repetición en forma manual.	Integra portafolio de evidencias que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Investigaciones relacionadas a las temáticas de la unidad. - Reportes de prácticas Ejercicios desarrollados	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Grado mínimo de Licenciatura en áreas: eléctrica, electrónica, mecánica, electromecánica, industrial, mecatrónica o afín, con experiencia en Robótica. Preferentemente grado de maestría o superior.	Contar con evidencias de formación pedagógica, didácticas y de uso de las TICs.	Preferentemente con 2 años de experiencia en el ejercicio profesional de las áreas indicadas en la formación académica.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
John Craig	2017	Introduction to Robotics: Mechanics and Control	Escocia	Pearson	978-0133489798
Fernando Reyes Cortés	2016	Robótica: Control de robots manipuladores	México	Alfaomega	978-6077071907
Arantxa Renteria	2001	Robótica industrial	España	McGraw-Hill Interamericana	978-8448128197
Erik Valdemar Cuevas Jiménez	2014	Fundamentos de robótica y mecatrónica con MATLAB y Simulink	España	Alfaomega-Rama	978-6076221693
Marco Ceccarelli	2022	Fundamentals of Mechanics of Robotic Manipulation	Italia	Springer Cham	978-3030908461
Kesheng Wang, Yi Wang, Jan Ola Strandhagen, Tao Yu	2018	Advanced Manufacturing and Automation VII	Singapore	Springer	978-9811323744
Joyanes, Luis	2017	Industria 4.0: la cuarta revolución industrial	España	Alfaomega	978-8426725684

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
KUKA Roboter GmbH	23 de noviembre de 2023	Programación de robots 1	https://www.kuka.com/es-mx
KUKA Roboter GmbH	23 de noviembre de 2023	KR C2 / KR C3 Programación por el experto KUKA System Software (KSS)	https://www.kuka.com/es-mx
ABB	23 de noviembre de 2023	Manual del producto IRB 2600	https://new.abb.com/products/robotics
FANUC	23 de noviembre de 2023	FANUC Robot series OPERATOR'S MANUAL R-30iB/R-B30iB mate	https://www.fanucamerica.com/mex/fanuc-mexico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.5
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	Septiembre 2024	