


ASIGNATURA DE MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

| | |
|---|---|
| 1. Competencias | Inspeccionar y programar el funcionamiento y aplicación de los sistemas robóticos industriales a través de metodologías de programación, acciones de mantenimiento, características técnicas, normatividad aplicable y necesidades de ejecución del trabajo, para conservar las condiciones de operación que demanda el proceso productivo. |
| 2. Cuatrimestre | Quinto |
| 3. Horas Teóricas | 24 |
| 4. Horas Prácticas | 51 |
| 5. Horas Totales | 75 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 5 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | El alumno elaborará programas de mantenimiento a partir de diagramas de flujo y estados, mediciones y herramientas de diagnóstico especializadas, para garantizar la operación y contribuir a mantener la vida útil de las instalaciones robóticas industriales. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Planeación del mantenimiento | 9 | 16 | 25 |
| II. Mantenimiento de sistemas robóticos | 15 | 35 | 50 |
| Totales | 24 | 51 | 75 |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |

MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de aprendizaje | I. Planeación del mantenimiento |
| 2. Horas Teóricas | 9 |
| 3. Horas Prácticas | 16 |
| 4. Horas Totales | 25 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno esquematizará la operación de los sistemas robóticos, para integrar un plan de mantenimiento. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|----------------------------|---|---|---|
| Configuraciones espaciales | <p>Describir los elementos y características de la arquitectura de una instalación robótica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura Mecánica - Tipos de articulaciones - Estructuras básicas - Configuración cartesiana, cilíndrica, esférica, o angular - Orientación del herramienta: Final, especial, sujeción por vacío - Robots redundantes, pinzas Transmisiones: Motor, engranes, cadenas, transmisión directa, servomotor, motor a pasos - Sistema Sensorial, sistema de Control - Elementos finales de control - Suministro eléctrico | Elaborar esquemas técnicos de arquitectura robótica | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |


| | | | |
|-----------------------------|--|--|---|
| Elementos del mantenimiento | <p>Reconocer los tipos de mantenimiento: predictivo, preventivo, correctivo.</p> <p>Reconocer los elementos que componen un plan de mantenimiento: productivo total.</p> <p>Reconocer los elementos de la administración de mantenimiento.</p> | Determinar requerimientos de mantenimiento en equipos robóticos. | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p> |
|-----------------------------|--|--|---|

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |

MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|---|
| <p>Elaborará, a partir de un caso de estudio, un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Características de la arquitectura- Formatos de planeación del mantenimiento- Diagrama de flujo- Diagrama de Gantt- Diagrama de Ishikawa- Diagrama de bloques de la secuencia del mantenimiento- Programa de acciones de mantenimiento | <ol style="list-style-type: none">1. Identificar estructuras y configuraciones de instalaciones robóticas industriales2. Reconocer los elementos de los planes de mantenimiento3. Identificar los componentes de control y parámetros de operación en una instalación robótica industrial4. Esquematizar los elementos de la arquitectura robótica5. Determinar los requerimientos de mantenimiento de sistemas robóticos | <p>Estudio de casos Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |


MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Aprendizaje auxiliado por Tecnologías de Información y Comunicación Prácticas demostrativas Solución de problemas | PC Programas aplicables Manuales de operación y programación NOM-019-SCFI-1998 ISO9283, ISO 10218:1992, ANSI/RIA R15.06-1992, EN775 DIN, ANSI, ISO |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X | X | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |

MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | II. Mantenimiento de sistemas robóticos |
| 2. Horas Teóricas | 15 |
| 3. Horas Prácticas | 35 |
| 4. Horas Totales | 50 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno determinará el estado de la operación de los sistemas robóticos, para establecer las rutinas de mantenimiento. |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|--|--|--|
| Dispositivos de control en sistemas robóticos | Reconocer las características, tipos y principios de operación de medios de comunicación, controles eléctricos y electrónicos de las instalaciones robóticas industriales: - Actuadores, - Servomotores, - Componentes neumáticos | Diagnosticar las condiciones operativas de los elementos de control en robots industriales. | Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza |
| Herramientas especiales de diagnóstico | Identificar los tipos, características y aplicación de las herramientas virtuales y especiales de diagnóstico: análisis de esfuerzos térmicos, dinámicos, Análisis de frecuencia, análisis de ganancia. | Seleccionar herramientas especiales de diagnóstico acordes a las características del sistema robótico. Diagnosticar las condiciones de los sistemas robóticos. Utilizar herramientas virtuales en el diagnóstico y mantenimiento de sistemas robóticos | Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |

MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|---|
| <p>Desarrollará a partir de un caso práctico de un sistema robótico, un diagnóstico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Resultados del análisis sistémico de la instalación robótica y sus componentes- Formato de orden de trabajo- Rutinas programadas de mantenimiento | <ol style="list-style-type: none">1. Reconocer los dispositivos de control eléctrico y electrónico presentes en la instalación2. Reconocer los protocolos de comunicación para la ejecución del mantenimiento3. Reconocer los procedimientos de mediciones y análisis del estado actual de la instalación4. Comprender la aplicación de las herramientas de diagnóstico especiales5. Proponer rutinas de mantenimiento en los componentes | <p>Caso práctico Portafolio de evidencias</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |


MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|--|
| Aprendizaje auxiliado por Tecnologías de Información y Comunicación Prácticas demostrativas Solución de problemas | Diversos sistemas de robots Brazos Robots Multímetro Osciloscopio Calibrador Micrómetro PC Teach Pendant Llaves de ajuste mecánico Programas aplicables Manuales de operación y programación |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X | X | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |


MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| <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 del sistema robótico.</p> | <p>Elabora 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 empleado, neumática, eléctrica, hidráulica 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 del programación Testeo del programa Variaciones en el funcionamiento del sistema Propuestas de acciones de correctivas y de mejora |
| <p>Verificar la cinemática y condiciones de seguridad de los sistemas robóticos industriales con base en instrumentos, herramientas de medición eléctrica, mecánica y movimiento espacial y normas técnicas para mantener la eficiencia del proceso productivo.</p> | <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> |
| <p>Ejecutar el mantenimiento a sistemas robóticos de acuerdo al programa establecido y las especificaciones técnicas, manuales de operación y metodologías de programación para asegurar la funcionalidad de los</p> | <p>Presenta las correcciones del sistema robótico y elabora un reporte de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prevención de riesgos Actividades realizadas |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |


| | |
|--|--|
| componentes y mantener el proceso en operación continua. | Tiempo de ejecución Materiales y equipos empleados Observaciones generales |
|--|--|

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |

MANTENIMIENTO A SISTEMAS ROBÓTICOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--|--------|--|------------------|----------|-----------------------------------|
| Kalpakjian, Serope Schmid, Steven R. | (2002) | <i>Manufactura, Ingeniería y Tecnología</i> | Ciudad de México | México | Pearson Educación 4ª edición |
| Francisco Rey Sacristán | (2001) | <i>Mantenimiento total de la producción (TPM)</i> | Madrid | España | FC Editorial, 2ª edición |
| Subir Kumar Saha | (2010) | <i>Introducción a la robótica</i> | Noida | India | McGraw Hill |
| Ollero Baturone, Aníbal | (2001) | <i>Robótica robots y manipuladores móviles</i> | Barcelona | España | Marcombo |
| Rafael Madrigal | (2010) | <i>Robots Industriales y manipuladores</i> | Distrito Federal | México | Alfaomega |
| Joyanes, Luis | (2017) | <i>Industria 4.0: la cuarta revolución industrial</i> | Madrid | España | Alfaomega |
| Enrique Dounce Villanueva | (2012) | <i>La Productividad en el Mantenimiento Industrial</i> | DF | México | Larousse - Grupo Editorial Patria |
| Bernard Marr | (2018) | <i>Data strategy: Cómo beneficiarse de un mundo de big data, analytics e internet de las cosas</i> | Bogotá | Colombia | Ecoe Ediciones |
| Bo Xing, Tshildzi Marwala | (2017) | <i>Smart Maintenance for Human-Robot Interaction</i> | Cham | Suiza | Springer |
| Robotic industries association, <i>ANSI/RIA R15.06-2012 American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems-Safety Requeriments, (2012)</i> | | | | | |
| Robotic industries association, <i>RIA TR15.606-2016 Collaborative Robots, (2016)</i> | | | | | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2018 | |