

ASIGNATURA DE SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

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	Cuarto
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno controlará el funcionamiento de sistemas robóticos mediante el uso de sensores y actuadores para mantener la funcionalidad del sistema.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Sensores	7	10	17
II. Dispositivos actuadores	10	15	25
III. Elementos de control.	7	11	18
Totales	24	36	60

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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Sensores
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	17
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará la instalación, calibración, monitoreo y mantenimiento de sensores analógicos y digitales a través de diagramas y normas para mantener en operación los sistemas robóticos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología de sensores	Definir la simbología de sensores analógicos y digitales. Explicar los elementos y características de los diagramas eléctricos, electrónicos y de instrumentación de acuerdo a las normas DIN ANSI ISA-S5.	Localizar sensores analógicos y digitales en diagramas eléctricos, electrónicos y de instrumentación físicamente y en diagramas.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Instalación y calibración de sensores	Explicar el procedimiento de instalación y calibración de sensores analógicos y digitales. Identificar las variables que operan en los sistemas robóticos: Temperatura, flujo presión, velocidad, fuerza, tiempo, distancia, nivel y posición. Explicar el monitoreo de variables en tiempo real.	Seleccionar sensores en función de sus aplicaciones robóticas Instalar y calibrar sensores analógicos y digitales en los robot industriales Determinar y monitorear en tiempo real, las variables a controlar en robots.	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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de caso práctico de un sistema robótico elaborará un reporte que contenga: - Diagramas de conexión con simbología de sensores bajo la norma DIN, ANSI e ISA - tipos de sensores utilizados y sus características físicas, variable que mide y función que desempeña en el sistema robótico - Procedimientos de instalación y calibración de los sensores	1. Identificar la simbología para sensores bajo las normas DIN, ANSI y DIN 2. Comprender el principio de funcionamiento de los transductores 3. Comprender las técnicas de acondicionamiento de señales 4. Explicar los procedimientos de instalación y calibración de sensores y transductores 5. Realizar la instalación calibración y mantenimiento de sensores	Caso práctico Lista de verificación

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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas Prácticas de laboratorio	Pizarrón Proyector Libros Equipo de laboratorio: celda de manufactura, Multímetro, Manómetro, Osciloscopio, termómetro, pirómetro, Fluxómetro, encoder, resolver

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Dispositivos actuadores
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará la instalación, calibración y mantenimiento de dispositivos actuadores a través de diagramas y normas para mantener en operación los sistemas robóticos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología para actuadores	Identificar la simbología de los actuadores de acuerdo a las normas ANSI, DIN e ISA-S5: eléctricos, electrónicos neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos, electrohidráulicos y de instrumentación.	Localizar los dispositivos actuadores en diagramas normalizados por ANSI, DIN e ISA-S5.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Actuadores eléctricos y electrónicos	Explicar el funcionamiento y operación de los actuadores eléctricos: relevadores, contactores, válvulas solenoides. Describir el funcionamiento de los actuadores Electrónicos: Opto acopladores transistor de potencia bipolar y FET, puente H tiristores e IGBT, integrado en los sistemas robóticos. Identificar las conexiones serie,	Realizar la instalación, calibración y mantenimiento de actuadores eléctricos. Realizar la instalación, calibración y mantenimiento de actuadores electrónicos. Realizar conexiones de motores de corriente directa.	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	

	paralelo y compuesto de los motores y motor-reductores de corriente directa.		
Actuadores Neumáticos y electroneumáticos	Explicar el funcionamiento y operación de las servoválvulas de control neumáticas y electroneumáticos. Relacionar las servoválvulas de control con aplicaciones robóticas.	Administrar la instalación, calibración y mantenimiento de servoválvulas neumáticas y electroneumáticos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Actuadores hidráulicos y electrohidráulicos	Explicar el funcionamiento y operación de las servoválvulas de control neumático y electroneumáticos. Relacionar las servoválvulas de control con aplicaciones robóticas.	Ejecutar la instalación, calibración y mantenimiento de actuadores hidráulicos y electrohidráulicos utilizados en la robótica.	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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de caso práctico de un sistema robótico elaborará un reporte que contenga: - Diagramas de conexión con simbología de actuadores bajo la norma DIN, ANSI e ISA - Una tabla donde se presenten los tipos de actuadores utilizados y sus características físicas, la acción que realiza y función que desempeña en el sistema robótico - Procedimiento de instalación, calibración y mantenimiento de actuadores eléctricos y electrónicos	1. Identificar la simbología para actuadores bajo las normas DIN, ANSI e ISA-S5 2. comprender el funcionamiento y operación de actuadores eléctricos y electrónicos 3. Identifica las conexiones de motores y manorreductores 4. Comprender el funcionamiento y operación de las servoválvulas de control neumáticas y electroneumáticos 5. Comprender el funcionamiento y operación de las servoválvulas hidráulicas y electrohidráulicas. 6. Realizar la instalación, calibración y mantenimiento de los actuadores en la robótica	Análisis de casos Rubrica

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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica en Laboratorio Tareas de investigación Discusión en grupo	Pizarrón Proyector Libros Equipo de laboratorio: celda de manufactura, Multímetro, Manómetro, Servoválvulas de control neumático y electroneumáticos

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Elementos de control
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	11
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno empleará acciones control a través de la sintonización de controladores para manipular motores a pasos y servomotores en los sistemas robóticos

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Motor a pasos	Describir el funcionamiento y control de los motores a pasos utilizados en la robótica. Describir el funcionamiento y conexión de los actuadores de potencia (driver) para manejar los motores a pasos.	Realizar la selección, instalación, calibración y mantenimiento de motores a pasos aplicados a la robótica industrial. Seleccionar los actuadores de potencia (driver) en función de los requerimientos de los motores a pasos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Servomotor	Describir el funcionamiento y conexión de los servomotores: de corriente directa y de corriente alterna (síncrono). Explicar el funcionamiento y conexión de los encoders y resolver para el posicionamiento de los servomotores. Describir los actuadores de potencia (driver) en el manejo de los servomotores.	Seleccionar servomotores. Realizar la instalación, calibración y mantenimiento de servomotores. Seleccionar resolver y encoders en función de los requerimientos de aplicación. Ejecutar la instalación, calibración y mantenimiento de los actuadores de potencia.	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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de caso práctico de un sistema robótico elaborará un reporte que contenga: - Acciones de control utilizadas - Parámetros de sintonización de las acciones de control - Tipos motores a pasos utilizados, los tipos de servomotores utilizados, sus características físicas y eléctricas, entradas y salidas del controlador y estados de las alarmas del robot - Características eléctricas de los drivers de potencia - Tipos de resolver y encoder - Procedimiento de instalación, calibración y mantenimiento de motores a pasos y servomotores	1. Comprender el concepto y función de las acciones de control 2. Identificar los requerimientos y parámetros de sintonización de las acciones de control, y los tipos de entradas y salidas, así como los estados de las alarmas de los robots de acuerdo a su tipo 3 Comprender el funcionamiento de los motores a pasos 4 .Comprender el funcionamiento y conexión de los servomotores 5. Comprender el funcionamiento y conexión del resolver y encoder	Proyecto Lista de cotejo

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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Aprendizaje basado en problemas Prácticas de laboratorio	Pizarrón Proyector Libros Equipo de laboratorio: celda de manufactura, Multímetro, Manómetro, Osciloscopio, termómetro, pirómetro, fluxómetro, encoder, resolver, motores a paso, servomotores, Driver de potencia

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
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.	Elabora un reporte con el diagnóstico que integre: *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 herramental 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
Evaluar la operación de los sistemas robóticos empleando manuales de operación, instalación, fichas técnicas a través de métodos de medición, para mantener la funcionalidad de los elementos y el proceso.	Elabora reporte de evaluación del mantenimiento que contenga: *Tabla comparativa con datos de las variables de operación contra los rangos iniciales de: voltaje, corriente, presión, flujo, velocidad, fuerza, nivelación y temperatura *Calibración y ajuste de los dispositivos de accionamiento eléctrico, electrónico, mecánico, sensores y actuadores *Dictamen técnico de las condiciones de operación del sistema robótico

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	

SENSORES Y ACTUADORES EN ROBÓTICA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Bolton, W	(2008)	<i>Mecatrónica sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica</i>	México, D.F.	México	Alfaomega
Ogata, Katsuhiko	(2008)	<i>Ingeniería de control moderna</i>	México, D.F.	México	Pearson, Prentice Hall
Creus Antonio	(2009)	<i>Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración.</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega
Enrique Mandado	(2010)	<i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i> ISBN: 9786077686736	Distrito Federal	México	Alfaomega Grupo Editor
Dorf, R. C.	(2005)	<i>Sistemas de Control Moderno</i> ISBN: 9688805394	Barcelona	España	Pearson
Creus Antonio	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega
Ramón Pallas	(2007)	<i>Sensores y Acondicionadores de Señal.</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega
Cooper, William David. Helfrick, Albert D.	(2008)	<i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición.</i>	Distrito Federal	México	Prentice-Hall
Ponce, Pedro	(2008)	<i>Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control.</i>	Barcelona	España	Marcombo-Alfaomega
Chapman, Stephen	(2005)	<i>Máquinas eléctricas.</i>	Distrito Federal	México	McGraw-Hill

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	

Dorf, R. C.	(2017)	<i>Modern Control Systems</i>	Barcelona	España	Pearson
Creus Antonio	(2012)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	Distrito Federal	México	Marcombo
Khare, Rajat	(2010)	<i>Robotics: Appin knowledge Solutions</i>	Massachus etts	Estados Unidos	Infinity Science Press
Joyanes, Luis	(2017)	<i>Industria 4.0: la cuarta revolución industrial</i>	Madrid	España	Alfaomega
Alasdair, Gilchrist	(2016)	<i>Industry 4.0: The Industrial Internet of Things</i>	Nonthaburi	Tailandi a	Apress

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	