

ASIGNATURA DE DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

1. Competencias	Implementar sistemas de medición y control bajo los estándares establecidos, para el correcto funcionamiento de los procesos industriales.
2. Cuatrimestre	Cuarto
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 construirá circuitos analógicos utilizando los principios básicos de operación de dispositivos analógicos (Filtros, convertidores, generadores de señal y manejadores de potencia) y su simulación para su utilización en equipo de instrumentación y control automático.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Filtros	6	12	18
II. Convertidores de señal	8	16	24
III. Generadores de señales	2	6	8
IV. Manejadores de potencia	8	17	25
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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Filtros
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	18
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno Diseñará, Simulará e Implementará circuitos con filtros, utilizando los principios básicos de operación de filtros activos para su utilización en equipo de instrumentación y control automático.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Filtros activos de primer orden (pasa bajas, pasa altas y pasa banda)	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática de filtros activos de primer orden (pasa bajas, pasa altas y pasa banda).	Diseñar filtros activos de primer orden validando su comportamiento por medio de la simulación y la implementación utilizando los dispositivos más adecuados.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado y limpieza
Filtros activos de segundo orden (pasa bajas, pasa altas y pasa banda)	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática de filtros activos de segundo orden (pasa bajas, pasa altas y pasa banda).	Diseñar filtros activos de segundo orden validando su comportamiento por medio de la simulación y la implementación utilizando los dispositivos más adecuados.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elaborará filtros activo de primer y segundo orden, así como un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de los elementos pasivos que componen los filtros activos - Diagrama esquemático de los filtros activos - Simulación de los filtros activos -Resultados de pruebas funcionales -Listado de equipo de instrumentación y control automático que contengan filtros activos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el principio de operación de filtros activos 2. Analizar los cálculos para la selección de los elementos pasivos 3. Comprender el funcionamiento de los filtros activos 4. Indicar las aplicaciones de los filtros activos dentro de los equipos de instrumentación y control automático 	<p>Estudio de caso 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Estudio de casos Práctica situada	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software de simulación

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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Convertidores de señal
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	16
4. Horas Totales	24
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará circuitos con convertidores de señal y simulación, utilizando los principios básicos de operación de convertidores para su utilización en equipos de instrumentación y control automático.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Convertidores de corriente/voltaje y voltaje/corriente	Describir el principio de operación, así como las configuraciones esquemáticas de convertidores de corriente/voltaje y voltaje/corriente.	Construir convertidores de corriente/voltaje y de voltaje/corriente a partir de una configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado
Convertidor de voltaje/frecuencia	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática del convertidor de voltaje/frecuencia.	Construir convertidores de voltaje/frecuencia a partir de una configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado Limpieza
Convertidores de CA/CD	Definir el principio de operación, así como las configuraciones esquemáticas de convertidores de CA/CD.	Construir convertidores de CA/CD a partir de una configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado
Circuitos con puentes	Describir el principio de operación, así como las configuraciones esquemáticas de circuitos con puente utilizados en equipo de instrumentación y control automático.	Construir circuitos con puentes a partir de una configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elaborará circuitos convertidores de señal (corriente/voltaje, voltaje/corriente, voltaje/frecuencia, CA/CD), así como un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama esquemático del convertidor de señal a desarrollar - Simulación del convertidor de señal - Resultados de pruebas funcionales - Listado de equipo de instrumentación y control automático que contengan convertidores de señal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el principio de operación de los convertidores de señal 2. Analizar el diagrama esquemático de los convertidores de señal 3. Comprender el funcionamiento de los convertidores de señal gracias a la simulación y pruebas funcionales 4. Indicar las aplicaciones de los convertidores dentro de los equipos de instrumentación y control automático 	<p>Estudio de caso 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Estudio de casos Práctica situada	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software de simulación

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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Generadores de señales
2. Horas Teóricas	2
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará circuitos con generadores de señal y simulación, utilizando los principios básicos de operación de generadores para relacionarlo con equipo de instrumentación y control automático.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de señales cuadrada, triangular y senoidal	Describir las características de amplitud y forma de onda de señales cuadrada, triangular y senoidal.	Construir circuitos generadores de señal a partir de una configuración esquemática, para ser utilizados en equipos de instrumentación y control automático.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado y limpieza
Circuitos generadores de señal	Explicar el funcionamiento, configuración esquemática y parámetros de los circuitos generadores de señal.	Construir circuitos generadores de señal a partir de una configuración esquemática que cumpla con requerimientos establecidos.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elaborará generadores de señal, así como un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama esquemático de los tipos de generadores de señal - Simulación de los generadores de señal -Resultados de pruebas funcionales -Listado de equipo de instrumentación y control automático que contengan generadores de señal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el principio de operación de los generadores de señal 2. Analizar el diagrama esquemático de los generadores de señal 3. Comprender el funcionamiento de los generadores de señal gracias a la simulación y pruebas funcionales 4. Indicar las aplicaciones de los generadores dentro de los equipos de instrumentación y control automático 	<p>Estudio de caso 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Estudio de casos Equipos colaborativos	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software de simulación

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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Manejadores de potencia
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	17
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará circuitos con manejadores de potencia y simulación, utilizando los principios básicos de operación de manejadores de potencia para relacionarlo con equipo de instrumentación y control automático.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Puente H	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática del "puente H" utilizado en el equipo de instrumentación y control automático.	Construir un circuito "puente a partir de una configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado
Modulación por ancho de pulso (PWM)	Describir el principio de operación, así como la configuración esquemática de un circuito generador PWM utilizadas en el equipo de instrumentación y control automático.	Elaborar un circuito PWM a partir de su configuración esquemática.	Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo Ordenado

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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elaborará un circuito de "puente H" accionado por un PWM, así como un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama esquemático del circuito - Simulación de los circuitos elaborados - Resultados de pruebas funcionales - Listado de equipo de instrumentación y control automático que incluya "puente H "y PWM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el principio de operación del Puente H y PWM 2. Analizar el diagrama esquemático de los circuitos con Puente H y PWM 3. Comprender el funcionamiento de los circuitos con puente Hay PWM, gracias a la simulación y pruebas funcionales 4. Indicar las aplicaciones de los circuitos con puente Hay PWM, dentro de los equipos de instrumentación y control automático 	<p>Estudio de caso 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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Estudio de casos Equipos colaborativos	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Software de simulación

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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Verificar la operación de los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a procedimientos establecidos, para diagnosticar el funcionamiento del sistema de medición.</p>	<p>Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: Voltajes de alimentación, entradas (presión, flujo, temperatura y nivel) y salidas, campo de medida y registra las lecturas en el formato de verificación.</p> <p>Compara las lecturas obtenidas contra las especificaciones de operación de los instrumentos para identificar desviaciones y las anota en el formato de verificación.</p> <p>Determina el estado de funcionamiento de los instrumentos o equipos de medición considerando la existencia o ausencia de desviaciones y lo registra en el formato de verificación.</p>
<p>Ajustar el parámetro de operación de los instrumentos de acuerdo a intervalos de medición preestablecidos y necesidades del proceso para una correcta aplicación.</p>	<p>Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: Voltajes de alimentación, entradas y salidas, campo de medida y anota las lecturas en el reporte de ajuste.</p> <p>Compara las lecturas obtenidas contra las especificaciones de operación de los instrumentos para identificar desviaciones y las anota en el reporte de ajuste.</p> <p>Identifica los parámetros que requieren ajuste y los registra en el reporte de ajuste.</p> <p>Corrige las desviaciones de los parámetros que requieren ajuste cuando apliquen.</p> <p>Registra los resultados obtenidos en el reporte de ajuste.</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	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Configurar el funcionamiento de los instrumentos de acuerdo a requerimientos del funcionamiento del proceso, para una adecuada valoración del desempeño del mismo.</p>	<p>Identifica las condiciones de las variables de proceso y las registra en el reporte de configuración.</p> <p>Establece los valores de los parámetros de operación del instrumento para cumplir con las condiciones de las variables de proceso y los registra en el reporte de configuración.</p> <p>Configura en el instrumento de medición, los valores de los parámetros de operación establecidos en el reporte de configuración la fecha y el responsable.</p>
<p>Calibrar los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a los procedimientos, patrones y estándares establecidos, para asegurar el buen funcionamiento del equipo.</p>	<p>Selecciona el patrón de calibración y anota sus datos en el registro de calibración.</p> <p>Verifica la vigencia de los patrones de calibración.</p> <p>Registra en el reporte de calibración, los resultados de las mediciones de las magnitudes de influencia como: temperatura, presión atmosférica, humedad relativa y aquellas que se especifiquen para la calibración.</p> <p>Realiza el número de lecturas establecidas por el instrumento a calibrar y las registra en el reporte de calibración.</p> <p>Calcula el error de medición del instrumento y lo registra en el reporte de calibración.</p> <p>Calcula el nivel de incertidumbre y lo registra en el reporte de calibración.</p>
<p>Monitorear las variables de control de acuerdo al proceso del sistema, para validar el cumplimiento de los parámetros establecidos.</p>	<p>Selecciona el tipo de gráfico de control por variables a utilizar (X-R o X-S).</p> <p>Realiza las mediciones de la variable y las registra en el formato del gráfico de control.</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	

<p>Seleccionar los instrumentos y componentes considerando las variables, normatividad y requerimientos de la empresa, para instrumentar el sistema de monitoreo y control de un proceso.</p>	<p>Determina la relación de los instrumentos y componentes del sistema de instrumentación y su interconexión.</p> <p>Elabora los diagramas del sistema de instrumentación.</p> <p>Realiza una Tabla comparativa de los instrumentos y componentes del sistema de medición, en los que se indique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características Técnicas • Costos • Disponibilidad Y Tiempos De Entrega • Garantía Y Soporte <p>Analiza el contenido de la tabla para determinar qué instrumentos reúnen las características que se adecuen al proceso productivo.</p> <p>Entrega propuesta de equipo a adquirir, en la que se considere especificaciones técnicas, ventajas y desventajas.</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	

DISPOSITIVOS ANALÓGICOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Robert F. Coughlin	(2006)	<i>Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados lineales</i>	Distrito Federal	México	Pearson Educación ISBN: 9789701702673
Ramón Pallas Areny	(2007)	<i>Sensores y acondicionamiento de señal.</i>	Barcelona	España	Marcombo ISBN: 978-970-15-1231-9
Muhammad H. Rashid	(2004)	<i>Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones</i>	Distrito Federal	México	Prentice Hall ISBN: 9702605326
Timothy, J.M	(2006)	<i>Electrónica industrial moderna</i>	Distrito Federal	México	Pearson Educación ISBN: 970-26-0669-1
Gonzalez de la Rosa, Juan Jose	(2010)	<i>Circuitos Electrónicos Aplicados con amplificadores Operacionales. Teoría y Problemas</i>	Cadiz	España	Universidad de Cadiz ISBN: 9788477864882
Jung, Walt	(2005)	<i>Op Amp Applications Handbook</i>	Burlington, MA	USA	ELSEVIER ISBN: 0-7506-7844-5

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	