


ASIGNATURA DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

1. Competencias	Desarrollar sistemas de procesamiento digital de señales y control, para analizar, diseñar, mantener y trabajar con equipos y sistemas digitales de todos tipos.
2. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	15
4. Horas Prácticas	60
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	Diseñar, simular e implementar herramientas matemáticas y técnicas para el desarrollo de algoritmos para el procesamiento digital de señales e integrarlos en sistemas mecatrónicos o de control de procesos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Señales y Procesamiento de Señales	3	12	15
II. Análisis en frecuencia de señales y sistemas de tiempo discreto	3	12	15
III. Procesamiento Digital de Imágenes	9	36	45
Totales	15	60	75


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Señales y Procesamiento de Señales
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno conocerá la caracterización y clasificación de diferentes tipos de señales para aplicaciones específicas.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Señales discretas en el tiempo	Conocer las características de las señales discretas	Realizar representaciones típicas de secuencias en el tiempo	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
El proceso de muestreo	Identificar los elementos que constituyen el proceso de muestreo	Caracterizar los sistemas empleando la correlación de señales en el tiempo discreto	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Señales Aleatorias	Conocer los diversos tipos de señales presentes en los sistemas así como los DSP empleados	Reconocer la caracterización para diversas señales empleando DSPs	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte técnico basado en una aplicación, que contenga la justificación de la selección del DSP, con base en: -Características eléctricas -Arquitectura -Requerimientos del proceso	1.- Identificar características del DSP. 2.- Comprender las características del DSP. 3.- Seleccionar el DSP de acuerdo a la aplicación.	Estudio de caso Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Integración de equipos Discusión por mesa de trabajo Práctica demostrativa	Equipo audiovisual Equipo de computo MATLAB Hojas técnicas o manuales Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE


1. Unidad de aprendizaje	II. Análisis en frecuencia de señales y sistemas de tiempo discreto
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno aplicará técnicas, métodos y procesos para analizar y resolver problemas relacionados con el procesamiento digital de señales aplicando la PC y los microcontroladores.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
La transformada de Fourier en el tiempo discreto	Conocer las propiedades de la DTFT.	Desarrollar programas básicos empleando el Software MATLAB.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Muestreo y reconstrucción de señales analógicas	Conocer la relación entre la DTFT y la DFT y sus inversas.	Realizar algoritmos para la implementación de la Transformada de Fourier.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
La transformada Z	Describir las propiedades de la transformada Z así como la representación en el dominio Z.	Realizar ejercicios para obtener la transformada Z empleando MATLAB.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Implementación mediante microcontroladores del control de un proceso.	Identificar las variables, necesidades y características a controlar dentro de una aplicación.	<p>Realizar la aplicación de un algoritmo para implementarse en un microcontrolador.</p> <p>Realizar una automatización que incluya: planeación, simulación, programación y documentación.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Ordenado</p> <p>Limpieza</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p> <p>Razonamiento deductivo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un caso planteado desarrollará un algoritmo con la aplicación de un microcontrolador y elaborará su reporte técnico que contenga: planeación, simulación, programación y documentación.	<ol style="list-style-type: none">1.- Identificar los elementos de programación.2.- Comprender el procedimiento para estructurar los elementos básicos de un programa y generarlo.3.- Comprender el procedimiento para simular, programar y poner en marcha el microcontrolador.	Proyecto Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio (Simulaciones) Práctica demostrativa (Simulación) Aprendizaje basado en problemas	Proyector de video Equipo de cómputo Software MATLAB

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	X


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Procesamiento Digital de Imágenes
2. Horas Teóricas	9
3. Horas Prácticas	36
4. Horas Totales	45
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizara algoritmos matemáticos para el diseño de filtros digitales con ayuda de MATLAB para el procesamiento digital de imágenes.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de percepción de imágenes y características del sistema visual humano.	Describir las características del sistema visual humano y su relación con el procesamiento digital de imágenes.	Explicará los principios básicos que intervienen en la formación de las imágenes y en los sistemas de procesamiento digital de las mismas.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Filtrado espacial e histogramas en el realce de imágenes.	Describir las características de los diferentes tipos de filtrados espaciales y la aplicación del histograma.	Aplicará los principios básicos del realce de imágenes, incluyendo las operaciones puntuales, los histogramas y el filtrado espacial.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo
Filtros para la detección de contornos	Describir las características de los diferentes tipos de filtros para la detección de contornos en imágenes.	Explicará y aplicará las técnicas más comunes de segmentación de imágenes para la detección de contornos.	Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Implementará el control de un proceso industrial en donde se utilice el procesamiento digital de imágenes para discriminar ciertos productos de otros con ayuda de una cámara web, MATLAB y comunicación RS232 con ayuda del microcontrolador de acuerdo a características específicas.	<p>1.- Desarrollar un algoritmo de procesamiento digital de imágenes e implementarlo en MATLAB.</p> <p>2.- Comunicar la PC (MATLAB) con el prototipo implementado para el control del proceso, la comunicación se realizará mediante un microcontrolador con el protocolo RS232.</p> <p>3.- Poner en marcha el proyecto y verificar su funcionamiento.</p>	Proyectos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Discusión en grupo Prácticas en laboratorio.	Proyector de video Equipo de cómputo Software MATLAB.

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES


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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Identificar las características del proceso productivo considerando los aspectos técnicos y documentación, así como las necesidades del cliente, para establecer los requerimientos del sistema.	<p>Elabora un reporte de descripción del proceso que integre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de señales, • descripción de señales, • algoritmos de caracterización de señales, • Necesidades del cliente en el que se identifique: <ul style="list-style-type: none"> o capacidades de producción o medidas de seguridad o intervalos de operación del sistema o flexibilidad de la producción o control de calidad <p>Determina el sistema general, subsistemas y los componentes en base a los requerimientos del proceso.</p>
Seleccionar los instrumentos y elementos de control con base en los aspectos técnicos, económicos y normativos, para satisfacer los requerimientos del sistema.	<p>Realiza una Tabla comparativa de los elementos por subsistemas y selecciona los idóneos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • características técnicas • costos • disponibilidad y tiempos de entrega • garantía y soporte
Integrar propuesta de mejora o adecuación del sistema mediante la organización de actividades y recursos, para la autorización e implementación.	<p>Realiza la propuesta de mejora o adecuación en la que se especifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • objetivos y alcances • tiempo de realización a través de cronogramas • descripción por diagrama de bloque con elementos • Costos: <ul style="list-style-type: none"> o Horas hombre o Consumibles o Indirectos o Equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	


PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar la localización e interacción de los sistemas mediante diagramas técnicos, simbología y normatividad aplicable, para su integración y simulación.	<p>Genera una hoja de datos técnicos (características) que especifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descripción de señales, • variables y sus características, • Características de los filtros digitales. <p>Realiza la simulación de los subsistemas conforme a los planos y diagramas, y valida su funcionamiento.</p>
Instalar componentes de automatización realizando la conexión, configuración y programación necesaria, para cumplir con los requerimientos del sistema.	<p>Realiza la instalación de componentes de automatización, en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - los diagramas, - hoja de técnica de los equipos a instalar y - condiciones de seguridad. <p>Configura los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante.</p> <p>Programa los elementos de control considerando los componentes y su configuración, generando, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tablas de asignación - Comunicación de datos a otros sistemas de acuerdo a los protocolos de comunicación
Verificar la operación de los sistemas mediante pruebas técnicas, para su puesta en marcha.	<p>Define y ejecuta un procedimiento de arranque, operación y paro del proceso</p> <p>Realiza mediciones de desempeño para compararlas con los requerimientos del proyecto y registrarlos en un reporte.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Documentar el funcionamiento y la operación del sistema compilando la información generada en la planeación y ejecución del proyecto, para facilitar la operación, mantenimiento, servicio y mejora del sistema.</p>	<p>Elabora un manual del usuario del proyecto realizado, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> descripción general del proceso principales componentes suministro de energía recomendaciones de seguridad intervalos de operación procedimiento de arranque, operación y paro recomendaciones de mantenimiento <p>Elabora un reporte del proyecto que integre los documentos previos generados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas • Listado de partes • Programas • Reporte de necesidades del cliente • Lista de entradas y salidas • Procedimientos • Manual del usuario

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Vinay K. Ingle, Jhon G. Proakis	(1997)	<i>Digital Signal Processing</i>	ISBN: 8448151569	USA	PWS Publishing Company
Sanjit K. Mitra	(2000)	<i>Digital Signal Processing a Computer Based Approach</i>	ISBN: 978-970- 151149-7	USA	McGraw Hill
Erik Cuevas, Daniel Zaldivar, Marco Pérez	(2010)	<i>Procesamiento Digital de Imágenes con MATLAB y Simulink</i>	ISBN: 978-84- 7897-973-8	México	AlfaOmega

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017	