

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Señales analógicas en dispositivos programables.</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>AUB-1406</b>
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	<b>1-4-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

En la actualidad es una práctica común implementar el control automático de procesos industriales utilizando dispositivos programables tales como microcontroladores, PLCs y PACs. Sus características de flexibilidad y monitoreo han permitido que tengan una gran aceptación en el mercado y hayan logrado desplazar a los controladores analógicos.

Durante la implementación de un controlador digital es necesario realizar los escalamientos necesarios en la adquisición y emisión de señales mediante los módulos de entradas y salidas analógicas. Mientras que en el procesamiento, es necesario realizar acondicionamientos de variables, efectuar operaciones matemáticas, lógicas y de comparación.

Las principales aportaciones que esta asignatura brinda al perfil profesional son:

- Le permite al alumno comprender las tecnologías utilizadas para la implementación de controladores industriales.
- Conoce las capacidades de procesamiento de diferentes tecnologías,
- Comprende la estructura y realiza la programación básica de controladores clásicos.

#### Intención didáctica

Este programa organiza el temario de la asignatura en tres unidades, iniciando con la adquisición y procesamiento de señales analógicas con microcontroladores.

La segunda unidad se caracteriza porque se realiza la adquisición y procesamiento de señales analógicas con un dispositivo de mayor robustez, el PLC.

Finalmente la tercera unidad brinda al estudiante la oportunidad de estudiar tanto la estructura como los principios de programación de un dispositivo de mayores

prestaciones y velocidad de procesamiento, el PAC.

Es una asignatura donde el alumno deberá tomar un rol activo en cada unidad de aprendizaje, el cual le permita desarrollar capacidades para la selección adecuada de la tecnología idónea para la implementación de un controlador industrial.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, Noviembre de 2013.	Coordinación de Ingeniería Electrónica. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato	Reunión para la revisión curricular de la carrera de Ingeniería Electrónica.  Definición de los programas de estudio (Módulo de especialidad) de la carrera de Ingeniería Electrónica.

### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencia general de la asignatura</b>
Realizar la adquisición y procesamiento de señales analógicas en plataformas de diferente tecnología para la implementación de controladores industriales.
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar controladores utilizando un microcontrolador de altas prestaciones para la adquisición y procesamiento de señales analógicas.</li><li>• Realizar la adquisición y procesamiento de señales analógicas en un PLC.</li><li>• Conocer las capacidades de procesamiento de un PAC y sus aplicaciones industriales.</li><li>• Implementar algoritmos en el ambiente gráfico de programación de los PACs.</li></ul>
<b>Competencias genéricas</b>
<b>Competencias instrumentales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li></ul>

- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Conocimiento de una segunda lengua.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

#### **Competencias interpersonales:**

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.

#### **Competencias sistémicas:**

- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro.

### **5. Competencias previas de otras asignaturas**

#### **Competencias previas**

- Manejo de los fundamentos de la teoría de control.
- Habilidad en el entendimiento de circuitos lógicos secuenciales.
- Habilidad en el entendimiento de máquinas de estado y autómatas programables.
- Destreza en el manejo de equipo electrónico.
- Identificación de los diferentes procesos para la producción.
- Comprensión de la estructura a bloques de un sistema automático y habilidad para reconocer los elementos básicos.

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Señales analógicas en microcontroladores.	1.1 Características del módulo del convertidor analógico-digital. 1.2 Operaciones matemáticas con el microcontrolador. 1.3 Modos de operación del módulo PWM. 1.4 Implementación de un control PI.
2.	Señales analógicas en PLCs.	2.1 Características de los módulos de entradas y salidas analógicas de los PLCs. 2.2 Funciones básicas de procesamiento: Conmutador de valor umbral, Conmutador de valor umbral diferencial, Comparadores, Amplificador, Multiplexor, Limitadores, aritmética analógica. 2.3 Controlador de Rampas. 2.4 Modos de control de par y velocidad de motores de CA y CD. 2.5 Configuración de drivers de frecuencia variable. 2.6 Regulador PI.
3.	Señales analógicas en PACs.	3.1 Introducción al PAC. 3.2 PAC vs PLC. 3.3 Ejecución en tiempo real. 3.4 Programación de un PAC

## 7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
<p><b>Competencia específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar controladores utilizando un microcontrolador de altas prestaciones para la adquisición y procesamiento de señales analógicas.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Práctica de una segunda lengua.</li> <li>Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Habilidades de investigación.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> </ul>	
Tema	Actividades de aprendizaje
1. Señales analógicas en microcontroladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los manuales de operación del dispositivo para determinar los formatos en que entrega el dato el módulo de entrada analógico.</li> <li>• Determinar la cantidad de entradas y salidas analógicas que soporta el dispositivo.</li> <li>• Investigar en los manuales de operación, la velocidad de respuesta de los módulos de entradas y salidas analógicas.</li> <li>• Caracterizar los módulos de entradas y salidas analógicas.</li> <li>• Investigar la velocidad de respuesta de una salida digital para ser empleada como moduladora de ancho de pulso.</li> <li>• Implementar técnicas de normalización de datos para la manipulación de operaciones matemáticas.</li> <li>• Realizar el acondicionamiento de una señal utilizando las capacidades matemáticas de un dsPIC.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Competencia específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la adquisición y procesamiento de señales analógicas en un PLC.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Ejercicio de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> </ul>	

Tema	Actividades de aprendizaje
2. Señales analógicas en PLCs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar funciones básicas de procesamiento de señales: Conmutador de valor umbral, Conmutador de valor umbral diferencial, Comparadores, Amplificador, Multiplexor, Limitadores.</li> <li>• Efectuar operaciones matemáticas con señales provenientes de los módulos de entradas analógicas y exhibir el resultado con el módulo de salidas analógicas.</li> <li>• Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real de la magnitud de la señal que está procesando el módulo de entradas analógicas.</li> <li>• Investigar los parámetros involucrados en la configuración del bloque de control PI con el que cuenta el dispositivo programable.</li> <li>• Caracterizar a un motor de corriente alterna en lazo abierto.</li> <li>• Configurar rampas de aceleración y desaceleración.</li> <li>• Configurar frecuencias de operación máximas y mínimas.</li> <li>• Control de frecuencias preestablecidas en el variador utilizando un PLC.</li> <li>• Control de velocidad de un motor de CA utilizando el módulo de salidas analógicas de un PLC.</li> <li>• Integrar un sistema retroalimentado para el control de velocidad de un motor de CA y de CD.</li> <li>• Configurar un control de velocidad PI en el variador de frecuencia.</li> <li>• Sintonizar un controlador PI.</li> <li>• Caracterizar e implementar el módulo de control de rampas utilizando un variador</li> </ul>

	de velocidad de motores.
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p><b>Competencia específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las capacidades de procesamiento de un PAC y sus aplicaciones industriales.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> </ul>	
Tema	Actividades de aprendizaje
3. Señales analógicas en PACs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diversas fuentes información acerca de los PAC.</li> <li>• Identificar y comparar la estructura y partes de los controladores de automatización programable.</li> <li>• Desarrollar un organizador gráfico que muestre las diversas aplicaciones de un PAC.</li> <li>• Desarrollar un programa de ejemplo en un PAC.</li> </ul>

### 8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar y caracterizar el módulo ADC de un microcontrolador de la familia dsPIC.</li> <li>• Configurar y caracterizar el módulo PWM de un microcontrolador de la familia dsPIC.</li> <li>• Realizar el acondicionamiento de la señal obtenida del módulo ADC para manipular el ancho de pulso de una señal PWM.</li> <li>• Implementar un controlador tipo PI a un convertidor cd-cd.</li> <li>• Caracterizar los módulos de entradas y salidas analógicas de un PLC.</li> <li>• Implementar las funciones matemáticas doportadas por el PLC.</li> <li>• Implementar un controlador tipo PI utilizando un PLC.</li> </ul>
---

- Identificar los módulos que componen a un PAC.
- Obtener y procesar señales analógicas utilizando un PAC.
- Configurar un variador de velocidad de un motor trifásico.

### **9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)**

El proyecto integrador se realizará aplicando las competencias previas y vinculándolas con las competencias de las materias del semestre en curso; el proyecto integrador también debe tener un método de evaluación para acreditar la asignatura.

El proyecto integrador debe considerar las siguientes fases:

1. Contextualización o diagnóstico
2. Fundamentación
3. Planeación
4. Ejecución
5. Evaluación
6. Socialización

### **10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)**

- Evaluar los reportes y actividades realizadas en el laboratorio, de acuerdo a un formato previamente establecido.
- Tomar en cuenta la calificación de tareas y ejercicios.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia:
  - Participación en clases
  - Exposición de temas
  - Asistencia
  - Paneles de discusión.
  - Participación en congresos o concursos
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Revisar el desarrollo de proyectos.
- Evaluar informes escritos de las visitas industriales.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

### **11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA\*)**

1. Groover. Automation, Production Systems and CIM. Prentice Hall.
2. Mikell P. Groover, Fundamentals of modern manufacturing. Materials, Processes, and Systems. Prentice Hall.



3. Enrique Mandado Pérez. Autómatas programables y sistemas de automatización. Ed. Aprotega.
4. Simón Millán Gómez. Procedimientos de mecanizado. Ed. Thomson Paraninfo.
5. Francisco Cruz T. Control numérico y programación II. Ed. Marcombo.
6. Hoja de datos del microcontrolador dsPIC30F2010.
7. Hoja de datos del microcontrolador dsPIC30F4011.
8. Manual de operación del convertidor ADC de la familia dsPIC.
9. Manual de operación del PLC LOGO.
10. Software LOGO SOFT.
11. Webinars LabView [www.ni.com](http://www.ni.com)