

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Sistemas Embebidos</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>SID-1302</b>
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	<b>2-3-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Informática</b>

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

La presente asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Informática, conocimientos introductorios a los sistemas embebidos modernos y muestra como comprender y programar dichos sistemas usando plataformas disponibles sobre un procesador embebido específico.

La asignatura toca los temas actuales de los sistemas embebidos desde la comunicación de datos de entrada y salida hasta la integración de plataformas, pasando por las interfaces ricas de usuario con el manejo de gráficos y multimedia.

#### Intención didáctica

Este programa de estudios se sugiere eminentemente práctico, es decir, el profesor propone problemáticas mediante casos de estudio y el estudiante deberá resolverlos con los conocimientos adquiridos en esta y las demás asignaturas de la especialidad.

El contenido está organizado en cinco temas. El primer tema introduce al estudiante a los sistemas embebidos a través de sus atributos, arquitecturas y sistemas operativos.

En el tema dos se abordan el manejo de datos de entrada y salida por medio de actuadores, sensores y la programación de los dispositivos.

El tema tres se encarga de los puntos importantes que deben ser considerados al optimizar un sistema embebido; aceleración de gráficos, procesamiento de señales digitales y conectividad en red.

El tema cuatro aborda el desarrollo de sistemas embebidos y las diferentes fases

que se deben considerar en el proceso.  
 Por último el tema cinco introduce a la virtualización que permite a múltiples instancias de máquinas compartir recursos y así optimizar su utilización.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 21 y 22 de Febrero de 2013.	Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Pué. Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, Pué. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.	Reunión Nacional de seguimiento curricular de las carreras de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos

### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencia general de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla sistemas embebidos sobre necesidades reales existentes en el entorno, optimizando el uso de recursos a través de la optimización y virtualización.</li> </ul>
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las implicaciones actuales de los sistemas embebidos y sus características.</li> <li>• Conoce los diferentes medios de entrada y salida de datos para los sistemas embebidos y la forma de optimizar recursos.</li> <li>• Decide la mejor forma de optimizar recursos para el buen desempeño de los sistemas y apoyo en la comunicación con el usuario.</li> </ul>

### **Competencias genéricas**

- Habilidad para el manejo de la computadora
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos básicos sobre el área de estudio.
- Habilidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de identificar, plantear y resolver problemas.
- Actitud de trabajar en equipos interdisciplinarios y/o multidisciplinarios
- Habilidad de [establecer] relaciones interpersonales.
- Actitud de ética profesional.
- Capacidad de aprender a aprender.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación y/o desarrollo.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Compromiso con la calidad.
- Solución de problemas.
- Conocimientos sobre el desempeño de la profesión
- Trabajo en equipo.

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

#### **Competencias previas**

- Conocer los objetivos de un proyecto de sistemas de información.
- Comprender las diferentes metodologías existentes para el desarrollo de sistemas de información.
- Aplicar los conceptos de arquitectura y sistemas electrónicos
- Manejar los conocimientos adquiridos sobre tecnologías e interfaces de computadoras
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Gestionar un proyecto en sus fases.

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Introducción a los sistemas embebidos	1.1. Definición 1.2. Atributos de los sistemas embebidos 1.3. Tendencias de los sistemas embebidos 1.4. Arquitectura de los sistemas embebidos 1.5. Sistemas Operativos
2.	Entrada y salida de datos	2.1. Sensores 2.1.1. Tipos 2.1.2. Funcionamiento 2.1.3. Características 2.2. Actuadores 2.2.1. Electrónicos 2.2.2. Características 2.2.3. Modo de comunicación 2.3. Programación de dispositivos 2.3.1. Programación del puerto serial 2.3.2. Programación del puerto paralelo 2.3.3. Programación del puerto USB
3.	Optimización	3.1. Aceleración de gráficos y multimedia 3.2. Procesamiento de señales digitales 3.3. Conectividad en red
4.	Desarrollo de sistemas embebidos	4.1. Diseño 4.2. Implementación 4.3. Depuración 4.4. Desempeño 4.5. Seguridad
5.	Virtualización	5.1. Conceptos básicos 5.2. Métodos para virtualizar plataformas 5.3. Hardware de soporte para virtualización 5.4. Software para virtualizar 5.5. Prácticas de virtualización

## 7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p>Competencias específicas:          Analiza un sistema embebido y plantear su aplicación en el diseño y automatización de un proceso simple.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Habilidades del manejo de la computadora.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	
Tema	Actividades de aprendizaje
Introducción a los sistemas embebidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigar la configuración y programación de diferentes micro controladores.</li> <li>2. Analizar el conjunto de terminales y sus señales de interfaz con que cuenta un microprocesador seleccionado.</li> <li>3. Elaborar por equipo, un diseño de la automatización de un proceso simple empleando un sistema embebido.</li> </ol>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar y utilizar puertos de entrada y salida para la transferencia de Información.</li> <li>• Requerimientos de hardware y software para aplicar estas tecnologías en la transferencia de información.</li> </ul> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	
Tema	Actividades de aprendizaje
Entrada y salida de datos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investiga la interconexión que presentan los diferentes elementos que constituyen una computadora.</li> </ol>

	<p>2. Busca los medios o interface de software (paquetes de clases o métodos) para comunicación desde una aplicación en un lenguaje de programación para puertos estándar.</p> <p>3. Realiza de forma práctica la transferencia de datos empleando diferentes puertos.</p>
--	--

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la compatibilidad de los sistemas a desarrollar con respecto al desempeño de los dispositivos de acuerdo con sus características en software y hardware.</li> </ul> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	
Tema	Actividades de aprendizaje
Optimización	<p>1. Investigar las características de configuración de diferentes computadoras y dispositivos móviles actuales y basados en los componentes instalados (microprocesador, chipset y memoria), determinar su desempeño en aplicaciones típicas.</p> <p>2. Determinar, en base a una aplicación específica para un dispositivo, de entre varias disponibles, qué equipo tiene la mejor relación en desempeño. Con respecto a (Gráficos, multimedia, procesamiento de señales y conectividad)</p>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Competencia específica:	

Identifica los requerimientos necesarios para el diseño y la factibilidad para la implementación de un sistema embebido.

Propone las métricas que determinan que un sistema embebido cumpla con un desempeño adecuado, así como los parámetros para que, en una etapa de pruebas, el un sistema empotrado sea seguro y eficaz en ejecución.

Competencias genéricas:

- Habilidades del manejo de la computadora.
- Habilidades para la programación
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas.

Tema	Actividades de aprendizaje
Desarrollo de sistemas embebidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establece los requerimientos funcionales y no funcionales de un sistema embebido.</li> <li>2. Utiliza alguna herramienta de software esquematiza los elementos de una solución de sistemas embebidos.</li> <li>3. Crea, prueba, valida un sistema embebido</li> </ol>

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)

Competencia específica:

Conoce, identifica el concepto y utilidad de la virtualización

Identificar las características de las diferentes arquitecturas y métodos para poder llevar a cabo la virtualización de sistemas

Competencias genérica:

- Habilidades del manejo de la computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas.

Tema	Actividades de aprendizaje
Virtualización	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investiga en distintas fuentes los conceptos fundamentales de la virtualización</li> <li>2. Realiza un análisis comparativo de ventajas y desventajas de los distintos métodos de virtualización.</li> <li>3. Realiza un análisis comparativo de ventajas y desventajas hardware de soporte para virtualización</li> <li>4. Realiza un análisis comparativo de ventajas y desventajas software de virtualización</li> <li>5. Instalar y configurar sistema virtualizado</li> </ol>

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

- Investiga las características de los sistemas embebidos y su evolución.
- Investiga los atributos, arquitecturas y tendencias de los sistemas embebidos, plasmándola en un ensayo
- Plantear el proyecto de la asignatura.
- Realizar el análisis del proyecto de la asignatura.
- Investiga las características, atributos, tipos modos de comunicación de los distintos sensores y actuadores.
- Por medio de una tarjeta protoboard, diodos led y una interfaz de paralelo, elabora diversas prácticas en algún lenguaje programación, para la detección del puerto paralelo y serial, de tal manera que el encendido de los led simulen diversas series numéricas como Fibonacci, Lucas, etc.
- Por medio de una tarjeta protoboard, display de 8 segmentos y una interfaz de paralelo, elabora un diversas prácticas en algún lenguaje programación, para la detección del puerto paralelo y serial, de tal manera se generen series numéricas varias
- En algún lenguaje de programación implementa alguna aplicación que se pueda montar o empotrar en un dispositivo electrónico
- Realizar prácticas de virtualización en distintas plataformas, ya sea virtualización de sistemas operativos o servidores



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

**PROTOPIPO DE MONITOREO Y CONTROL DE EMPLEADOS.**

**Contextualización:**

En la actualidad las empresas requieren de llevar el control y monitoreo del ingreso y salida del personal que labora y a su vez obtener la información en tiempo real, por ello es necesario implementar un mecanismo automatizado que permita ayudar a la toma de decisiones en forma oportuna.

**Fundamentación**

Un sistema embebido es un sistema informático diseñado para realizar un grupo de funciones dedicadas y específicas, empleando para ello una combinación de recursos de hardware y de software. Poseen características diferenciales (entre otras: procesamiento concurrente, paralelo y distribuido, robustez, fiabilidad, bajo consumo y bajo costo) que los hace altamente recomendables en la administración y control de robots autónomos.

**COMPETENCIA: Diseñar un prototipo que permita al alumno aplicar sus conocimiento de la transmisión y recepción de señales a través de sensores, así como puertos de comunicación.**

ASIGNATURA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO POR PERIODO			
	Competencia General	I	II	III
<b>SISTEMAS ELECTRONICO PARA INFORMATICA</b>	Emplear componentes electrónicos para la construcción de unidades complejas para el procesamiento de datos.	Investigar los tipos de sensores y transmisores de señales existentes en el mercado	Seleccionar el tipo de sensores a utilizar de acuerdo a las necesidades y requerimientos.	Ajustar los dispositivos seleccionados de acuerdo a sus niveles de alimentación.
<b>ARQUITECTURA DE COMPUTADORA</b>	Identificar las diversas arquitecturas	Seleccionar de la arquitectura	Diseñar el prototipo del sistema de	Presentación del diseño obtenido

<b>S</b>	existentes para un sistema embebido.	s existentes la más adecuada	ensado	
<b>SISTEMAS OPERATIVOS</b>	Identificar los sistemas operativos para sistemas embebidos	Enlistar los sistemas operativos que existen en el mercado	Seleccionar el sistema operativo más viable para el proyecto.	Implementar en el prototipo el sistema operativo
<b>TECNOLOGIAS E INTERFACES DE COMPUTADORAS</b>	Identificar los diversos modos de comunicación de datos.	Investigar los puertos estándar disponibles en el mercado.	Seleccionar el puerto estándar y la tecnología de acuerdo a los requerimientos.	Prueba y validación del proyecto integrado en el prototipo.

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

Evaluación del proyecto Integrador:

Evaluación es continua y formativa debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo énfasis en:

Reportes escrito, de lecturas.

Prototipo

Exámenes escritos.

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

1. Chattopadhyay, Santanu (2010). Embedded system design. PHI Learning Private Limited.
2. Iniewsky, Krzysztof (2012). Embedded Systems. Hardware, design, and implementation. Wiley. Canada.
3. Marwedel, Peter. Embedded System Desing. Embedded systems foundations of cyber-physical systems.2a Edición. Springer.
4. Toulson, Rob y Wilmshurst, Tim (2012). Fast and effetine embedded systems desing. Applying the ARM mbed. Newnes.
5. Jard, Claude y Roux, Oliver (2013). Communication embedded systems. Software and design. Wiley

\* American Psychological Association (*APA*)