

ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA

FORMACION TECNICA ESPECÍFICA

Área disciplinar

UNIDAD CURRICULAR: “Sistemas electrónicos embebidos”

4er Año - 2do ciclo

1.-Presentación general de la asignatura

La Unidad curricular “**Sistemas electrónicos embebidos**”, tiene como finalidad contribuir al desarrollo de los/las alumnos/as de una formación técnica específica. En la presente unidad curricular la propuesta, selecciona y recorta un conjunto de saberes, conocimientos y habilidades que conjugan la resolución de problemas tecnológicos en diferentes campos.

Esta unidad curricular presenta a los alumnos/as los conocimientos necesarios para poder comprender que son los sistemas embebidos las características mas relevantes y el campo de aplicaciones de los mismos así como también el grado de desarrollo tecnológico que presentan en la industria.

La unidad curricular “**Sistemas electrónicos embebidos**” forma parte de las unidades de conocimiento que conforman el eje de Procesamiento digital y se articula horizontalmente con los contenidos de las unidades curriculares “**Redes y Sistemas de comunicaciones ,Sistemas de control de procesos,Laboratorio III y Proyectos**” del 4to año del Ciclo Superior y verticalmente con “**Técnicas digitales** del 2do año CS y **Programación de dispositivos electrónicos** del 3er año del CS”.

2.-Propósitos generales

El propósito general de esta unidad curricular es que los/las alumnos/as construyan los conceptos y los saberes necesarios para comprender el funcionamiento y las características principales de los Sistemas electrónicos embebidos, sus diferentes arquitecturas ,entornos de desarrollo y que aprendan a utilizar dichas herramientas para la solución de diversos problemas tecnológicos que se presentan en la industria además de aprender a programar estos dispositivos electrónicos a través de los diferentes entornos de desarrollo existentes. Se pretende que los alumnos/as se capacen de :

- ✓ Entender la arquitectura general de un sistema electrónico embebido .
- ✓ Conocer y evaluar tecnologías actuales de implementación de sistemas embebidos (SE) en particular microcontroladores de 32bits.
- ✓ Conocer la programación de microcontroladores en lenguaje C para SE.
- ✓ Adquirir los conocimientos necesarios y suficientes sobre una arquitectura particular de un sistema embebido como por ejemplo ARM.

- ✓ Adquirir los conocimientos necesarios y suficientes sobre el acondicionamiento de señales para SE.
- ✓ Conocer los diferentes tipos de interfases de comunicación y sus respectivos protocolos de comunicación utilizadas por los SE .
- ✓ Conocer los sistemas operativos de tiempo real y sus aplicaciones en SE.
- ✓ Utilizar los conocimientos adquiridos para resolver problemas tecnológicos asociados a los SE.

3.-Presentación de la unidad

Esta Unidad Curricular es parte integrante del campo de especialización del trayecto curricular del plan de estudios del “Técnico en Electrónica”. Es una unidad curricular que inicia a los/las alumnos/as en el recorrido de especialización y construcción de las capacidades técnicas en el entorno del uso específico de los sistemas embebidos y su aplicación en la industria actual ,aplicando los mismos para la resolución de pequeños problemas de automatización .Esta dividida en 4 bloques ,3 recorren la arquitectura de los sistemas embebidos ,su hardware ,software y las interfases de comunicación con dispositivos externos. El ultimo bloque trata la programación de PLD FPGA y sus aplicaciones a SE .

4.-Contenidos

Para la organización de la enseñanza de esta unidad curricular se han organizado los contenidos en cuatro bloques:

- I. **Arquitectura de los sistemas electrónicos embebidos**
- II. **Desarrollo de software para sistemas electrónicos embebidos**
- III. **Desarrollo de hardware para sistemas electrónicos embebidos**
- IV. **Desarrollo de dispositivos lógicos programables**

Contenidos de las Unidades y Objetivos de las mismas

I. Arquitectura de Sistemas electrónicos Embebidos

<i>CONTENIDOS</i>	<i>ALCANCES Y COMENTARIOS</i>
Arquitectura de los sistemas electrónicos embebidos. Tecnologías y arquitecturas de sistemas embebidos y microcontroladores: Áreas de aplicación de sistemas embebidos, tecnologías de implementación. Elementos de la arquitectura de	Que los alumnos/as: -Comprendan la arquitectura general de un SE las diferentes tecnologías de implementación y comparen sus performance -Se sugiere luego de ver lo general estudien una arquitectura particular basada en microcontroladores de 32bits

microcontroladores y microprocesadores. Unidades Centrales de Procesamiento. Descripción de arquitecturas tipo ARM y Cortex. Desarrollo sobre una plataforma para microcontroladores de 16 y 32 bits.	del tipo ARM cortex M3 o similar. -Que puedan hacer practicas sobre placas de desarrollo . _Se sugiere utilizar placas de desarrollo del tipo LPCX o Cortex.
---	--

II. Desarrollo de software para sistemas electrónicos embebidos

<i>CONTENIDOS</i>	<i>ALCANCES Y COMENTARIOS</i>
Desarrollo de software para sistemas electrónicos embebidos Estructuras lógico-formales de diagramación. Diagramas de bloques, alternativas de diagramación, pseudocódigos. Manejo de pantallas, tipos, instrucciones. Controles de flujo de programa, depuración. Estructuras de programación orientada a objetos. Programación de máquinas de estado. Codificación en lenguajes superiores para sistemas embebidos. Sistemas operativos de tiempo real (RTOS): Introducción al procesamiento en tiempo real. Componentes básicos de un RTOS. Multitarea cooperativa. Sincronización y comunicación entre tareas, aplicaciones. Plataformas de código abierto para sistemas electrónicos embebidos, descripción, componentes y requerimientos típicos. Compilado y armado de distribuciones para sistemas electrónicos embebidos.	Que los alumnos/as: -Adquieran a través de un lenguaje de programación los conocimientos necesarios para aplicarlos al desarrollo de sistemas embebidos . Se sugiere un lenguaje de alto nivel como el "C" y que adquieran una buena base de programación orientada a objetos. _Aprendan manejo de entradas /salidas por encuesta e interrupciones. -Aprendan programación de maquinas de estado y operaciones con sistemas de numeración de punto fijo. -Aprender que es un sistema operativo de tiempo real y como se caracterizan. -Conocer ,interpretar los requisitos de un sistema operativo de tiempo real. -Implementar soluciones tecnológicas de mediana complejidad utilizando un RTOS

III. Desarrollo de hardware para sistemas electrónicos embebidos

<i>CONTENIDOS</i>	<i>ALCANCES Y COMENTARIOS</i>
<p>Desarrollo de hardware para sistemas electrónicos embebidos</p> <p>Sistemas y subsistemas. Normativas., protocolos, conectividad, accesibilidad. Sistemas concentrados y distribuidos. Modelos y estructuras de realización. Análisis y síntesis de implementaciones. Acondicionamiento de señal y conversión de datos. Efectos de la longitud de palabra finita. Arquitectura de comunicación. Interfaces de uso en sistemas embebidos: USB, CAN, I2C. Conversión ADC/DAC alta velocidad. Circuitos de Apoyo (Watch Dog Timer, VDD, PWM).</p>	<p>Que los alumnos/as:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Adquieran los conocimientos de hardware de uso en SE como los Procesadores y filtros digitales su implementación y características generales. -Se pretende que conozcan las etapas de un filtro digital y como se implementaría uno en SE -Conocer ,e interpretar los procesadores digitales DSP. -Conocer ,interpretar y manejar los diferentes sistemas de conversión de datos . -Conocer ,interpretar y manejar los diferentes sistemas de interfases de comunicacion de datos para SE. -Conocer ,interpretar y manejar los diferentes circuitos de apoyo a los SE como ser : <p>Modulo de supervision. Modulos de tiempo. Modulo de seguridad .</p>

IV . Desarrollo de dispositivos lógicos programables

<i>CONTENIDOS</i>	<i>ALCANCES Y COMENTARIOS</i>
<p>Desarrollo de dispositivos lógicos programables</p> <p>Clasificación de PLDs. Desarrollo de PLDs. Simbología adoptada. Arquitectura de las PLDs. PAL, FPGA, PROM, GAL. Software de programación de PLDs. Arreglos lógicos programables (FPGA): Características .Aplicaciones. Programación</p>	<p>Que los alumnos/as:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comprendan los dispositivos lógicos programables (PLD) y todas sus familias tal que sepan: Sus características electricas y como se programan . Las diferencias entre PAL,GAL,PLD y FPGA. Como aplicarlas para resolver un problema tecnológico.

	<p>Manejen el software para programar estos dispositivos .</p> <p>Se sugiere software para programar VHDL basico .</p>
--	--

5.-Objetivos

Se pretende que los/las alumnos/as aprendan los conceptos ,las ventajas ,desventajas ,limitaciones ,areas de aplicación y requerimientos de diseño de los sistemas electrónicos embebidos .Tambien se pretende que aprendan a realizar proyectos en forma practica aplicando un sistema embebido basico , para esto es necesario que los/las alumnos/as logren:

- ✓ Conocer las diferentes arquitecturas de los SE, y sepan elegir la mas adecuada
- ✓ Aprendan la programación de bajo y alto nivel de los entornos de desarrollo para los sistemas embebidos.
- ✓ Desarrollar aplicaciones embebidas en lenguaje de alto nivel (se sugiere C) y cuando se justifique un sistema operativo de tiempo real empleando técnicas para lograr eficiencia ,confiabilidad ante limitaciones reales.
- ✓ Que aprendan los conceptos de entrada/salida y sistemas operativos de tiempo real aplicados a los SE.
- ✓ Aprendan técnicas basicas de procesamiento de señal aplicadas a DSP.
- ✓ Resolver problemas tecnológicos de mediana/alta complejidad por medio de SE.
- ✓ Diseñar y construir circuitos que utilicen Arreglos lógicos programables y aprender la utilización de las herramientas para su programación .

6.-Entorno de Aprendizaje y Recursos Didácticos

El entorno formativo para esta materia requiere de un aula tecnologica compuesta de PCS con la capacidad para soportar los software para programación de SE y conectividad ; placas para la programación de SE del tipo ARM LPCXPRESSO o similares con los software correspondientes ;Procesadores digitales del tipo DSP y arreglos lógicos programables del tipo FPGA del tipo XILINX o ALTERA, con el correspondiente sistema de desarrollo .Material bibliografico en formato papel y digital ;cañon proyector y pantalla ; Es recomendable poseer una conexión a internet para la busqueda de información .

7.- Ejercitación, trabajos Prácticos y actividades

Resolución de problemas típicos de aplicación. Adquisición de conocimientos esenciales. Comprensión del vocabulario técnico. Capacidad para comparar, deducir y relacionar conocimientos. Capacidad para extraer conclusiones. Destreza en el manejo de elementos e instrumentos de aplicación. Participación en las clases teóricas y prácticas. Puntualidad en la entrega de los trabajos prácticos.

Ejemplo de ejercitación:

Bloque I Arquitectura de sistemas embebidos

1. Un circuito digital implementado con varios CI tipo 74Fxx, ¿tendra normalmente mayor o menor capacitancia parasita que uno programado en una FPGA CMOS?
2. Como redunda la capacitancia parasita en la velocidad y el consumo?
3. ¿Que es un gate array ? Explicar el significado de las siglas "FPGA".?
4. ¿Por que un GPS puede ser considerado un sistema embebido?

Bloque II Desarrollo de software

- a) Implementar maquinas de estado simples, con estructuras if-else, switch, y punteros, por ejemplo: sistemas de señalización, expendedoras de productos, automatización de maquinas herramientas sencillas
- b) Diseño y análisis de circuitos con componentes activos (amplificadores). Empleando multímetro, generador de señal y osciloscopio, se analizara la ganancia, respuesta en frecuencia y fase.

8.-Evaluacion

Se sugiere una evaluación continua y permanente del proceso de aprendizaje, con autoevaluación y co-evaluación. Utilizar instrumentos de evaluación escrita, oral y la observación del desempeño en la actividad diaria del curso. Es requisito ineludible que los/las alumnos/as deban realizar y superar las prácticas de Laboratorio correspondientes.

Se sugiere partir de una aplicación simple previamente armada, cuidadosamente diseñada desde el punto de vista curricular, y luego ir incrementando la complejidad de los algoritmos, de las técnicas de software y hardware, de forma que al final se complete una aplicación tecnológica real, realizada con criterios transferibles a otros proyectos.