

Experiencia educativa de Tópicos Avanzado INEL II (Sistemas Embebidos)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Microprocesadores y Microcontroladores	11:00 – 13:00 [LED] [Teoría - Propuestas]		11:00 – 13:00 [Salón 7] [Teoría - Propuestas]		11:00 – 13:00 [LED] [Prácticas Laboratorios]
Tópicos Avanzados de INEL II Sistemas Embebidos		11:00 – 13:00 [LED] [Teoría - Propuestas]	13:00 – 14:00 [Salón 1] [Teoría - Propuestas]	11:00 – 13:00 [Salón 11] [Prácticas Laboratorios]	

Esta asignatura continúa de: **Computación Básica; Algoritmos Computacionales y Programación; Electrónica Digital; Sistemas Digitales; Microprocesadores y Microcontroladores; Sensores y Actuadores; Teoría de Control y Sistemas de Control**, de estas asignaturas retoma:

- Fundamentos de Sistemas Digitales Combinacionales y Secuenciales
 - Arquitectura de computadoras. Concepto de “programa almacenado”. Controladores y Máquinas de Estado.
 - Lenguajes de computación en general.
 - Interfaces entre sistemas electrónicos y computadoras personales (de escritorio, laptops).
 - Selección, implementación y ensayo de esquemas de sensado y actuación para señales del entorno.
 - Aplicación de dispositivos uCs en la solución a problemas básicos de la electrónica:
 - Entradas para señales digitales básicas. Interruptores. Teclados en matriz. Arreglos de sensores discretos.
 - Salidas de señales digitales básicas. LEDs. Bocinas. Motores (Corriente directa. A pasos. Servo. Otros).
 - Sistemas de comunicación. Serial asíncrona (UART). Serial síncrona (TWI, IIC, SPI). WiFi. Bluetooth.
 - Diseño de, al menos, una aplicación que tenga: Sensado, actuación, procesamiento, almacenamiento y recuperación de información de señales de algún proceso físico que resuelva un problema tangible.
 - Aplicación de algoritmos y esquemas básicos para uCs que resuelvan:
 - Uso de un ambiente de desarrollo (**IDE**) para construir aplicaciones de uCs ensambladas o compiladas.
 - Diseño de esquemas de menú para interacción con usuarios (pantallas LCD + Teclado matricial, al menos).
 - Diseño de esquemas de interacción de usuarios por medio de PCs.
 - Diseño de programas en lenguaje ensamblador que accedan a recursos de bajo nivel de uCs (Registros, Memoria, WDT, Periféricos, I/O, Comunicaciones, entre otras cosas).
 - Lectura de señales de entrada y expulsión de señales de salida.
 - Aplicación de señales PWM en control de potencia.
 - Teoría de Sistemas de Control Discreto para desarrollar aplicaciones en sistemas electrónicos.
-

Fundamento de Sistemas Embebidos

- Definición
- Importancia
- Aplicaciones

Objetivo de la clase

- Ejercitación del Diseño, Simulación e Implementación de módulos de soporte para Sistemas Embebidos empleando una Plataforma de Desarrollo

Esquema básico de la clase

- Desarrollo de aplicaciones soportadas con una programación basada en el lenguaje “C” ANSI, con adaptación y enfoque en la plataforma que se emplee.

Propuesta:

- Empleo del paquete Atmel Studio 7, usando el lenguaje C como referencia.
- Plataforma Arduino programada desde la plataforma de Visual Studio 2017.
- Plataforma PlatformIO, con el lenguaje “C”.

Organización de la clase

- Integración para el desarrollo de prácticas, laboratorios y proyectos en equipos de dos integrantes.
- Secuencia de la clase: Martes y Miércoles: Teoría, Bases y Fundamentos; Jueves: prácticas, laboratorios y proyectos

- Asistencias habilitan la calificación en la opción específica (Ordinario (80%), Extraordinario (60%), Título (50%))
- Calificación incluye: (Laboratorios [obligatorios] + Exámenes Parciales + Proyecto)
- Las evaluaciones son para el equipo, con todos los participantes

Herramientas a emplear

- Proteus (aplicación ISIS) Para las simulaciones.
- Atmel Studio 7 (Lenguaje C)
- Microcontrolador ATmega328P o ATmega2560 o Similar
- Tarjetas de desarrollo o evaluación comerciales; Prototipo desarrollado para la clase.

Secuencia de labores

- Propuesta de prácticas, laboratorios o proyectos.
- Desarrollo de soluciones. Diseño – Simulación – Implementación del prototipo – Evaluación de desempeño
- Tópicos a revisar:

Arquitectura del dispositivo microcontrolador. *Hardware y Software.*

- . Entradas y Salidas Digitales. Interruptores. Teclados. Pantallas LCD. Tiras y pantallas LEDs.
- . Salidas de señales PWM
- . Entradas Analógicas y su conversión
- . Uso de Interrupciones
- . Uso de Temporizadores. Retardos de tiempo. Captura de señales. Generación de señales de ciertas frecuencias
- . Uso de los recursos de microcontrolador. WDT. Brown Reset. Modo *Sleep*. Otros.
- . Comunicaciones. Seriales síncronas. Seriales asíncronas. USB. Otros esquemas.
- . Módulos compatibles con la arquitectura ensayada. Simulación. Ensayo e implementación.

Metodología para el Desarrollo de Sistemas Embebidos

- . Herramientas para el Lenguaje “C”
- . Elementos fundamentales del Lenguaje “C” enfocados al microcontrolador que se emplee.
- . Diseño de aplicaciones orientadas a la Atención de Eventos.
- . Ensayos.

Desarrollo de Aplicaciones de Sistemas Embebidos

- . Interface con el usuario. Dispositivos móviles. Computadoras de escritorio. Otros esquemas.
- . Sensado de variables del medio ambiente. Variables físicas. Esquemas de monitoreo. Acopio de datos.
- . Actuación en el entorno. Motores. Sonidos. Temperatura. Efectos.
- . Procesamiento de información. Extracción de información de los datos. Administración en la nube.
- . Análisis de oportunidades. Robótica. Automatización. Bioelectrónica. Investigación. Telemetría. Otros campos.

Diseño de un Sistema Embebido.

- . Propuesta identificando: Problema que resuelve, Características relevantes, Métrica del desempeño, Méritos.
- . Descripción técnica: Variables de entrada y salida, Esquema de validación del desempeño, Componentes, Descripción modular, estimación de costos.
- . Desarrollo: Sistema fundamental (hardware y software), Simulación de desempeño.
- . Implementación.
- . Pruebas de desempeño.
- . Documentación de soporte.

Cuestiones por resolver a lo largo del curso

- . Fechas definitivas.