Nombre de la materia:	Laboratorio de Microcontroladores
Clave:	IA3200-T
No. de horas/semana:	4
Total de horas:	64
No. de créditos:	8
Prerrequisitos:	Electrónica Digital II (CI0301-T)

Objetivo general: En esta materia el alumno aprenderá las características de operación de un microcontrolador específico así como su programación y su aplicación en la solución de diversos problemas típicos de instrumentación, monitoreo, señalización y especialmente en el control de procesos.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Avanzado)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Medio)**
- **AE3.** Presentar y defender su trabajo en diversos foros, tanto académicos como profesionales. **(Medio)**

Programa sintético

1. Introducción general a los Microcontroladores ..... 10 hrs.
2. Descripción general del microcontrolador PIC18F4550 ..... 14 hrs.
3. Primer Examen ..... 2 hrs.
4. Descripción detallada del PIC18F4550 ..... 40 hrs.
5. Segundo Examen ..... 2 hrs.
6. Tercer Examen ..... 2 hrs.

Total: 70 hrs.

Programa desarrollado

1. Introducción general a los Microcontroladores ..... 10 hrs.
   - 1.1 Introducción general a los microcontroladores.
   - 1.2 Esbozo histórico.
   - 1.3 Conceptos básicos, Definiciones y Diferencias entre CPU, microprocesador, microcomputadora, microcontrolador y computadora.
   - 1.4 Componentes especiales en un microcontrolador
   - 1.5 Principales familias de microcontroladores.
   - 1.6 Tipos de memorias.
   - 1.7 Herramientas de desarrollo para microcontroladores.
   - 1.8 Arquitecturas de computadora: Arquitectura Harvard y Von Newman

1.9 Aplicaciones de los microcontroladores.

1.10 La familia de los PIC's

1.11 Construcción de un módulo de experimentación con microcontrolador. Se plantea la construcción un programador tipo BootLoader ó ICD para el microcontrolador 18F4550. Durante todo el curso se hará uso de esta herramienta, se requiere de al menos uno por cada equipo. Se proporciona el diagrama del circuito impreso y la lista de componentes.

2. Descripción general del microcontrolador PIC18F4550 ..... 14 hrs.

2.1 La familia del PIC18F4550.- Subfamilias del microcontrolador y variantes.

2.2 Características generales.

2.3 Diagrama de pines y bloques.

2.4 El oscilador y sus variantes.

2.5 Modos de control de energía.

2.6 El Reset.

2.7 Conjunto de instrucciones de rango alto.

2.8 Organización de la memoria de programa.

2.9 Almacenamiento de instrucciones en la memoria de programa.

2.10 El contador de programa, el stack o Pila

2.11 Organización de la memoria de datos.

2.12 Registros de Función Especiales (SFR) y Registro de Estado (STATUS)

2.13 Acceso a la memoria de datos.

2.14 Modos de direccionamiento de los datos.

2.15 Memoria EEPROM

2.16 Memoria de configuración.

3. Primer Examen ..... 2 hrs.

4. Descripción detallada del PIC18F4550 ..... 40 hrs.

4.1 El entorno de desarrollo MPLAB

4.1.1 Práctica 1 El entorno de desarrollo de microchip MPLAB I. En esta práctica se ve el entorno de desarrollo como son los menús, los modos de operación, el soporte para los diferentes microcontroladores, el editor de texto, algunas directivas del ensamblador

4.1.2 Práctica 2 El entorno de desarrollo de microchip MPLAB II. El simulador es una de las partes fundamentales de este ambiente de desarrollo integrado, en estas prácticas se observa el funcionamiento del simulador, la operación de las directivas el mapa de memoria de datos RAM y EEPROM, el mapa de memoria de datos FLASH, los registros de control etc.

4.2 Los puertos paralelos de entrada/salida

4.2.1 Práctica 4 Manejo de salidas digitales con ensamblador. En esta práctica se programaran algunas de las líneas de los puertos como salidas y se conecta de manera directa alguna carga sencillas como Led's y display de 7 segmentos.

4.2.2 Práctica 5 Manejo de entradas digitales con ensamblador. El objetivo de esta práctica es comprender el funcionamiento de los puertos de entrada, en este caso se implementaran algunas líneas de entrada como teclas simples, sensores lógicos, efecto rebote y su eliminación.

4.2.3 Práctica 3 La Herramienta de desarrollo. En esta práctica el alumno se familiarizará con el uso del BootLoader y/o ICD2.

4.3 El compilador MPLAB C-18

4.4 Ejemplos de programación en C-18

4.4.1 Práctica 6 Utilización simultanea de entradas y salidas de un puerto paralelo. Se implementara una práctica de entrada/salida con led`s y teclas simples.

4.4.2 Práctica 7 Manejo de display. Manejo de varios display de 7 segmentos.

4.4.3 Práctica 8 Manejo de display LCD. Manejo de display cristal liquido LCD para visualizar información.

4.4.4 Práctica 9 Manejo del teclado matricial. Manejo de un teclado matricial

5. Segundo Examen ..... 2 hrs.

5.1 El sistema del temporizador

5.2 El temporizador Timer 0

5.2.1 Práctica 10 Uso del Timer 0.

5.3 El temporizador Timer 1

5.4 El temporizador Timer 2

5.5 El temporizador Timer 3

5.5.1 Práctica 11 Uso del Timer como Contador. en esta practica se utiliza alguno de los Timer´s en modo de trabajo de contador de eventos.

5.6 Módulos de captura/comparación/modulaciòn de anchura de impulso (CCP)

5.7 Modo Captura.

5.8 Modo Comparación.

5.9 Modo de modulación de Anchura de Impulso PWM.

5.9.1 Práctica 11 El modo PWM se implementara la configuración para la operación en el modo PWM, esta señal es utilizada para generar una señal analógica utilizando un filtro pasa bajas.

6. Tercer Examen ..... 2 hrs.

Bibliografía básica:

1. PICmicro End-Range MCU Family Reference Manual
Microchip Technology Inc. 1997

2. MPLAB C18 C Compiler Getting Started
Microchip Technology Inc. 2008

3. MPLAB C18 C Compiler user's Guide
Microchip Technology Inc. 2008

4. MPLAB C18 C Compiler Configuration Settings Addendum
Microchip Technology Inc. 1997

5. Microcontroladores PIC, Diseño Práctico de Aplicaciones Tomos I y II
José Ma. Angulo Usátegui, Ignacio Angulo Martínez
Mc. Graw Hill, 2ª edición, 1999

6. PIC18F4550 Data Sheet
Microchip Technology Inc. 1999

7. Microprocesadores, Teoría y Práctica

Hugo G- García Guerra
LIMUSA-NORIEGA editores

8. Design with microcontrollers
John B. Peatman
Mc. Graw Hill

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

Metodologías de evaluación:

Revisores:

M.I. Salvador Ramírez Zavala
Ing. Félix Jiménez Pérez

Notas: *Propuesta Febrero de 2009*