



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Electrónica
Area: Electrónica

(Programa del año 2020)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 27/05/2020 12:19:08)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROCESADORES II	PROF.TECN.ELECT	005/09	2020	1° cuatrimestre
PROCESADORES II	TEC.UNIV.ELECT.	15/13-CD	2020	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MURDOCCA, ROBERTO MARTIN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NUÑEZ MANQUEZ, ALEJANDRO ENRIQ	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
RETA, FACUNDO ESTANISLAO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
ANDRADA TIVANI, ASTRI EDITH	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2020	19/06/2020	15	90

IV - Fundamentación

En la industria, automóviles, sistemas de comunicaciones, electrónica de entretenimiento, laboratorios y en general en todos los equipos electrónicos actuales se tiene un microcontrolador embebido encargado de controlar el funcionamiento de dicho aparato o instrumento.

Este curso ofrece a los estudiantes la oportunidad de estudiar las características de un microprocesador / microcontrolador y aprender a desarrollar un sistema electrónico para resolver problemas del mundo real.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Estudiar la arquitectura y programación de microprocesadores y microcontroladores actuales de 8, 16 y 32 bits.
 Utilizar herramientas de desarrollo para realizar el depurado y programación de los mismos en lenguajes de alto nivel.
 Desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar un sistema embebido para una aplicación específica descrita mediante requisitos de diseño, tanto a nivel de conexionado eléctrico (Hardware) como de su programación (Software).

VI - Contenidos

Unidad 01: Tecnologías y Arquitecturas

Tecnologías de Sistemas Digitales. Lógica cableada, programable, hardware reconfigurable. Evolución de los sistemas de cómputo. Lógica programable: Microprocesadores y Microcontroladores. Clasificación por aplicación o propósito: GPP, Microcontrolador, DSP, ASIC, ASIP, GPU. Clasificación por arquitectura: RISC, CISC, Superescalar, VLIW, Reconfigurable, System on a Chip (SoC), Network on a Chip (NoC). Clasificación de Flynn: SISD, SIMD, MISD, MIMD. Clasificación por conjunto de instrucciones (ISA).

Unidad 02: Introducción a los Microcontroladores

Microcontroladores de 8, 16 y 32 bits. Mercado actual de Microcontroladores. Características de los Microcontroladores de propósito general. Aplicaciones. Periféricos internos de los microcontroladores. Sistemas Embebidos. Definición. Áreas de aplicación de los Sistemas Embebidos. Ejemplos de sistemas embebidos. Software Embebido. Firmware. Lenguajes de programación utilizados. Modelos de software. Herramientas de desarrollo integrado. Programas de diseño y simulación electrónica. Descripción de placas de desarrollo para microcontroladores de gama baja, media y alta.

Unidad 03: Microcontroladores de 8 bits

Microcontroladores Atmel. Descripción general del microcontrolador ATMEGA 328. Características. Memoria de programa. Memoria de datos. Memoria EEPROM. Temporizadores-Contadores. Interrupciones. Descripción de las características de la placa Arduino. Alimentación. Conexiones. Especificaciones eléctricas. Circuito eléctrico. Puertos de entrada/salida de propósito general (GPIO). Función de los LEDs. Frecuencia de operación. Conector para expansión (shields). Distribución de señales en el conector de expansión. Características eléctricas.

Unidad 04: Herramientas de desarrollo

Conceptos básicos sobre compilado en alto nivel. Compilador C/C++. Pre-procesador. Librerías. Elementos del lenguaje C/C++. Estructura de un programa para Arduino. Entorno de desarrollo integrado Arduino. Elementos del lenguaje. Técnicas de depurado (Debugging).

Unidad 05: Periféricos internos del Microcontrolador

Conceptos básicos de puertos de E/S e Interfaces. Reloj. Interrupciones en Arduino. Configuración. Tabla de vectores. Manejo de interrupciones. Interrupciones de periféricos. Temporizadores y contadores, configuración y sus interrupciones. Modulación de ancho de pulso (PWM). Conversor AD. Lectura de los canales AD.

Unidad 06: Interface con dispositivos externos

Dispositivos de E/S. Conexión de dispositivos externos al puerto de un microcontrolador. Características eléctricas de los puertos de microcontroladores. Interfaces con dispositivos de entrada. Conexión de Interruptores y pulsadores. Interface con teclados matriciales. Técnicas de exploración de teclados. Adaptación de señales de entrada. Opto aislación. Interfaces con dispositivos de salida. Interface con LEDs. Displays. Distintos tipos de display. Conexión a Display 7 segmentos. Conexión a Display 7 segmentos multiplexado. Display LCD inteligente. Displays gráficos. Interfaces de potencia. Interface con circuitos de corriente alterna. Interfaces con reles. Interface con otros periféricos externos. Interface con Shields. Distintos tipos de Shields. Descripción.

Unidad 07: Desarrollo de Sistemas Embebidos.

Técnicas de diseño/programación de sistemas embebidos. Etapas de desarrollo de proyecto. Sistemas en tiempo real. Hard Real Time System. Soft Real Time System. Clasificación de Sistemas; reactivos y transformacionales. Programación Bare Metal. El patrón Súper Lazo. Programación mediante interrupciones (background / foreground). Máquinas de estados finitos (FSM). Tablas y diagramas de estados. Implementación de FSM en C. Herramientas para Modelado, Simulación y Validación de Modelos. Uso de Drivers y librerías de abstracción de hardware.

Unidad 08: Comunicación Serie

Comunicación serie. Comunicación síncrona y asíncrona. La UART en Arduino. Comunicación entre Arduino y PC. Uso de terminales serie. Puertos Virtuales en el PC. Configuración. Comunicación SPI síncrono. Interfaces. Aplicaciones. Comunicación I2C. Interfaces. Configuración. Dispositivos I2C. Transmisión y recepción por interrupción.

Unidad 09: Otras plataformas de desarrollo

Breve descripción de plataformas actuales embebidas. Intel Galileo. Arduino. ChipKit. STM32. STM32 Núcleo. Otras. Plataformas computacionales de alto desempeño: Raspberry Pi. Distintos modelos. Descripción y características. Software.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Laboratorio 01 - Herramientas de desarrollo para Arduino.
Laboratorio 02 - Programación en Lenguaje Processing.
Laboratorio 03 - Uso de los GPIOs. Gestión de librerías.
Laboratorio 04 - Temporizadores e Interrupciones.
Laboratorio 05 - Modelos de programación - Maquinas de Estado.
Laboratorio 06 - Comunicación Serie I
Laboratorio 07 - Comunicación Serie II.
Laboratorio 08 - Modulo conversor AD y Modulo PWM.
Laboratorio 09 - Proyecto Integrador.

VIII - Regimen de Aprobación

La materia se aprueba con un examen final o la realizacion de un proyecto integrador.

Para obtener la regularidad de la materia y poder rendir el examen final o realizar el proyecto integrador será necesario:

- Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos no presenciales.
- Haber aprobado el 100% de los trabajos prácticos de laboratorios que se realizarán de manera no presencial.
- Haber aprobado los dos parciales no presenciales.
- Para la aprobación de los trabajos prácticos no presenciales será necesario enviar los mismos, a través de la plataforma Classroom de la materia.

-Los alumnos tendrán derecho a dos recuperaciones de todos los exámenes parciales.

Los exámenes parciales y el examen final se aprueban con al menos el 70% de las respuestas correctas.

La materia no podrá rendirse en forma libre.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Massimo Banzi, Michael Shiloh, Getting Started with Arduino - Maker Media, 2014, 262p.
- [2] Óscar Torrente Artero, Arduino Curso práctico de formación - Alfaomega Grupo Editor, S.A, 2013, 588p.
- [3] Michael Margolis, Arduino CookBook - O'Reilly Media, Inc, 2011, 688p.
- [4] John Boxall, Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects – 2013, 394p.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Julien Bayle, C Programming for Arduino - Packt Publishing Ltd, 2013, 512p.
- [2] Ganssle Jack, The Firmware Handbook – EEUU, ELSEVIER, 2004, 365p.
- [3] Zurawski Richard, Embedded Systems HandBook, Taylor & Francis Group, 2006, 1089p.
- [4] Keith E. Curtis, Embedded multitasking with Small Microcontrollers, ELSEVIER, 2006, 417p.
- [5] Ken Arnold, Embedded Controller Hardware Design, , LLH Technology Publishing, 2000, 244p.
- [6] Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, , ELSEVIER, 2005, 657p.

XI - Resumen de Objetivos

Estudiar la arquitectura y programación de microprocesadores y microcontroladores de 8, 16 y 32 bits actuales.
Utilizar herramientas de desarrollo para realizar la programación de una familia de microcontroladores.

XII - Resumen del Programa

Unidad 01: Tecnologías y Arquitecturas.
Unidad 02: Introducción a los Microcontroladores.
Unidad 03: Microcontroladores de 8 bits.
Unidad 04: Herramientas de desarrollo.
Unidad 05: Periféricos internos de Microcontroladores.
Unidad 06: Interface con Dispositivos Externos.
Unidad 07: Desarrollo de Sistemas Embebidos.
Unidad 08: La comunicación serie.
Unidad 09: Otras plataformas Embebidas.

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	