

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Electrónica Digital es una actividad curricular que comienza en el tercer año de la carrera de Ingeniería Electrónica y se continua con una serie de materias que van profundizando y ampliando los conocimientos en una rama de la electrónica que continuamente evoluciona en importancia.

Actualmente es muy difícil encontrar un equipo eléctrico/electrónico que no tenga incluido un micro_procesador

Electrónica Digital II busca introducir al alumno en las nuevas tecnologías digitales de procesadores, su diseño, sus técnicas de desarrollo, programación, depuración y aplicaciones.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la de analizar, diseñar, construir y poner a punto sistemas digitales complejos construidos alrededor de un micro-procesador que es el núcleo de la materia.

El enfoque del dictado se orienta a proveer al alumno de la capacidad y las herramientas necesarias para diseñar los sistemas digitales abarcando los dos planos, hardware y software.

La materia se desarrolla aplicando una familia de microprocesadores que permite una adecuada integración con las materias siguientes del plan de Ingeniería Electrónica

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente orientadas a desarrollar en los alumnos la capacidad de diseñar circuitos y sistemas, utilizados en la Electrónica Digital.

Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios de diseño así como la realización de actividades de proyecto, diseño, construcción y puesta a punto.

Por otra parte en las clases de Laboratorio el alumno verifica, a través de simulaciones, el software desarrollado utilizando herramientas de Simulación desarrolladas en esta facultad.

El desarrollo del curso se realiza en base a un Microprocesador Didáctico en las dos primeras semanas. Este se diseña y desarrolla mediante exposición dialogada, basada en todos los conocimientos adquiridos de Circuitos Digitales I.

Asociado con este desarrollo se establecen los primeros diseños (como resolución problemas de aula) de las distintas partes que lo componen.

Utilizando este Microprocesador Didáctico como "pivote" se introducen microcontroladores integrados, su programación y la utilización de herramientas de simulación para la depuración del software. Se realizan problemas de aula y prácticos de laboratorio con diseños elementales.

En la parte final de la materia (últimas 7 semanas) se establece un "proyecto individual de Laboratorio" que deberán planificar, diseñar, construir, simular, poner a punto y redactar el informe correspondiente con asistencia continua del docente. Este proyecto debe contener como mínimo el manejo de interrupciones e interfaces como mini-teclado, display, control de interruptores, motores paso a paso, etc.

En la definición del "Proyecto Individual de Laboratorio" se tienen muy en cuenta los intereses particulares de cada alumno. Se trata de que el "proyecto" en cuestión, contenga los requisitos establecidos para el mismo por la cátedra.

Clases Teóricas:

- En las Clases Teóricas se introduce al estudiante en la arquitectura y funcionamiento de los microprocesadores.
- Se desarrolla un microprocesador didáctico elemental propio de cada curso, utilizando y aplicando los circuitos digitales básicos estudiados.
- En la primera parte se introducen todos los temas principales de la materia.
- La materia avanza en forma "espiral", es decir, cada tema se vuelve a ver una y otra vez con mayor profundidad y detalle cada vez.
- A cada elemento nuevo "Teórico", inmediatamente se procede a realizar la parte "Práctica" correspondiente.

Clases Prácticas:

- Resolución de Problemas
- Desarrollo de Rutinas de Software con utilización intensiva de Ensambladores y Simuladores.
- Diseño, construcción, puesta a punto, demostración de funcionamiento e informe final de proyectos y individuales en grupos de dos o tres alumnos.
- Todos los proyectos son distintos, pero tiene una base común de requisitos que satisfacen y aseguran los conocimientos mínimos necesarios

Distribución del Tiempo

Clases Teóricas

10 Semanas de Temas e Acuerdo al Programa

1 Clase de Reserva

3 Clases de evaluación (Parciales)

2 Clases de apoyo a Proyectos Individuales

Clases Prácticas

3 Semanas de Clases de Problemas

5 Semanas de Edición, Simulación y Depuración de Software
(Laboratorio)

7 Semanas de Desarrollo del Proyecto Individual (Laboratorio)

1 Semana de Coloquio Final y de Recuperación

Proyecto Individual

- Diseño del circuito asociado al proyecto

- Construcción
- Desarrollo del Software de ensayo y verificación del Hardware
- Desarrollo del Software del Proyecto
- Depuración
- Pruebas Finales de Funcionamiento
- Redacción de un Informe de todo lo Realizado

EVALUACION

- Asistencia Teóricos 80%
- Asistencia Prácticos 80% y aprobación del 100% de los trabajos.
- Aprobación del Trabajo Individual
- Tres parciales con tema único y simultáneo a la totalidad de los Inscriptos.
- Coloquio final para recuperación de Parciales.
- Promocionan aquellos que tienen un promedio igual o superior de 8 puntos.
- Los promedios entre 6 y 8 puntos pasan al Coloquio Final para definir su promoción o no.
- Regularizan aquellos que superan los cuatro puntos de la misma manera

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1: Introducción.

Diagrama en Bloques de un computador. Unidad aritmética y lógica (ALU). Unidad de memoria. Unidad de control. Unidad de entrada/salida. Diseño de una Unidad aritmética y lógica "ALU. Diseño de un Banco de 7 registros de 8 bits cada uno. Diseño del Generador de Secuencia de Instrucciones de Unidad de Control del Microprocesador Didáctico

Unidad 2: Organización del Hardware.

Características Generales. Diversas Arquitecturas Internas. Bus de Direcciones. Bus de Datos Organización de las Memorias RAM y su Paginado. Organización de la memoria ROM y su Paginado. Registros Internos. Pines del Microprocesador y su conexionado. Sistema de Interrupciones. Modo Activo y de Reposo.

Unidad 3: Técnicas de Direccionamiento.

Memorias de datos y de programa. Modos de direccionamiento de memoria de programa. Modos de direccionamiento de datos. Direccionamiento directo. Direccionamiento inmediato. Direccionamiento indirecto. Cambio de Páginas

Unidad 4: Conjunto de Instrucciones.

Instrucciones de transferencia. Instrucciones Lógicas y Matemáticas de 8 bits, Banderas de acarreo (C), de cero (Z), de medio acarreo (DC) . Incremento y decremento de 8. Salto absoluto. Paginado. Desplazamiento en el Acumulador. Manipulación de Bits y Especiales

Unidad 5: Programación en Lenguaje Ensamblador.

Sistema Integrado de Desarrollo. Directivas para el ensamblador. Definición de constantes. Definición de Direcciones. Definición de variables. Estructura de programas. Inicialización. Llamado a Subrutinas. Rutinas de movimiento de datos, de temporización, de ordenamiento, de aritmética binaria y decimal. Conversión binario-decimal. Código Máquina. Ensamblador. Encadenado. Simulación. Depuración. Lenguaje C

Unidad 6: Control y Sincronización.

Temporizadores, Temporizador Guardián. Puertas de Entrada y Salida. Reinicialización. Comparadores Analógicos. Modulación por Ancho de Pulso. Comunicación Serie. Conversión Análogo-Digital y Digital-Analógico. Programación de Chips. Comunicación Serie RS-232.

Unidad 7: Controladores Digitales de Señales.

Origen y desarrollo de los Controladores Digitales de Señales (DSP) Arquitectura. Recursos específicos de los DSP. Microcontroladores y DSP: analogías y diferencias. Programación. Aplicaciones. Filtros. Alternativa a los Controladores Digitales de Señales .

Unidad 8: Aplicaciones.

Construcción de un Microcomputador. Diseño de un sistema microcomputador con un Display de 4 a 6 dígitos de 7 segmentos, Teclado y puertos de entrada/salida para aplicaciones de Control de Temperatura, Control de Motores paso a paso, Alarmas, etc.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

- Mapa de memoria y conexión de memorias al procesador.
- Software de utilización de las instrucciones.

Ejm.:

Ordenamiento de n números método de la burbuja y de búsqueda del mayor.
Operaciones Lógicas.
Operaciones matemáticas (resta) con resultados y banderas
Operaciones con bits.
Rutinas de temporización
Rutina de conversión binario/decimal.

- Construcción de un microcomputador , desarrollando un software de prueba del Hardware.

Actividades de Proyecto y diseño

Realización de un diseño de un sistema microcomputador con un Display de 4 a 6 dígitos de 7 segmentos, Teclado y aplicaciones como por ejemplo:

Control de Temperatura.
Control de Motores paso a paso.
Sistema de alarma.
Etc.

Actividades de Laboratorio

Construcción del Microcomputador
Desarrollo del Software utilizando el Sistema Integrado de desarrollo SID Z80
Depuración y Puesta a punto
Redacción del Informe Final del Trabajo Realizado.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

| ACTIVIDAD | HORAS |
|--|-----------|
| TEÓRICA | 48 |
| FORMACIÓN PRACTICA: | |
| ○ DESARROLLO DE RUTINAS DE SOFTWARE (PROBLEMAS) | 30 |
| ○ ACTIVIDADES DE PROYECTO. DISEÑO, CONSTRUCCION Y PUESTA A PUNTO (PROYECTO INDIVIDUAL) | 18 |
| TOTAL DE LA CARGA HORARIA | 96 |

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

| ACTIVIDAD | HORAS |
|--|--------------|
| PREPARACION TEÓRICA | 12 |
| PREPARACION PRACTICA | |
| ○ DISEÑO DE HARDWARE | 12 |
| ○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | 32 |
| ○ DISEÑO CONSTRUCCION Y PUESTA A PUNTO PROYECTO INDIVIDUAL | 60 |
| TOTAL DE LA CARGA HORARIA | 116 |

3. BIBLIOGRAFIA

Se provee a los alumnos un CD conteniendo:

Hoja de datos del microcontrolador utilizado.

Set de Instrucciones detallado.

Set de Instrucciones reducido

Sistema Integrado de desarrollo de Software que contiene:

Editor

Ensamblador

Simulador

Generador de Código Hexadecimal

Software del Programador de Microcontrolador

- Fundamentos de Sistemas Digitales. Thomas L. Floyd . Editorial Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-2994-X
- **Circuitos Lógicos Programables de C. Tavernier – Editorial Paraninfo.**
- Llaves Lógicas Programables de C. Tavernier – Editorial Paraninfo.
- Microcontroladores PIC – E. Martin, J. M. Angulo y I. Angulo – Editorial Paraninfo.
- Microchip Data Book de Microchip Technology.
- Microcontroladores PIC de C. Tavernier – Editorial Paraninfo.
- Microcontroladores Avanzados dsPIC. Controladores Digitales de Señales. Arquitectura, programación y aplicaciones. Jose Angulo Usategui, Begoña Garcia Zapirain, Ignacio Angulo Martínez y Javier Vicente Sáez.. Thomson Editores. ISBN: 84-9732-385-8