



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

**CÓDIGO ASIGNATURA**

**1044**

**DEPARTAMENTO:** *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

**ASIGNATURA:** Técnicas Digitales II

Año 2011

**OBJETIVOS:**

Esta asignatura tiene un doble objetivo. En primer lugar trata de completar la formación que sobre Electrónica Digital recibe el alumno en las asignaturas “Introducción a los Sistemas Digitales” y “Técnicas Digitales I”.

En segundo lugar trata de proporcionar al alumno pautas sobre la realización de diferentes tipos de procesadores digitales y sus aplicaciones.

El primer objetivo se cubre con los temas del 1 al 3 dedicados a las unidades de memoria y al fundamento de los procesadores digitales. El segundo objetivo se logra con los temas 4 en adelante, dedicados a los microcontroladores, y autómatas programables.

Las prácticas consisten en el desarrollo de las aplicaciones con dispositivos digitales y en una introducción al manejo de los microprocesadores

**CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Arquitectura y estructura. Instrucciones. Unidad central de proceso. Interconexión. Direccionamiento. Memorias, distintos tipos, jerarquía. Almacenamiento secundario. Entrada – Salida. Interrupciones. Lenguajes de programación. Arquitecturas modernas.



**PROGRAMA ANALÍTICO. CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS:**

**1. Introducción**

Evolución histórica de las computadoras. Antecedentes: las máquinas de calcular mecánicas. Primera generación: las válvulas de vacío (1946-1957). Tecnología básica. Avances en arquitectura. Otras tecnologías. Tecnología. Avances arquitectónicos.. Computadores personales y estaciones de trabajo (desktop computing). Servidores. Procesadores empotrados (embedded)

**2. Memorias**

Clasificación. Memorias de acceso aleatorio: Activas. Pasivas. Reprogramables y de acceso múltiple. Memorias de acceso serie: Registro de desplazamiento, Cola (FIFO), Fila (LIFO).

**3. Procesadores Digitales**

Introducción. Conceptos básicos. Sistema físico de la unidad operativa. Secuencia de operaciones de la unidad operativa. Clasificación de los procesadores digitales. Procesadores digitales programables. Arquitectura de la computadora. Clasificación de los microprocesadores. Microprocesadores y microcomputadores.

**4. Microcontroladores**

Características generales del sistema físico (hardware). Clasificación de los microcontroladores y descripción de los diferentes tipos. Conjunto de instrucciones. Instrucciones operativas. Instrucciones de toma de decisión. Modos de direccionamiento. Periféricos incorporados: Canales de E/S en paralelo. Puertos unidireccionales y bidireccionales. Compartición de terminales de E/S. Periféricos incorporados: Temporizadores, Contadores, Unidades de comparación y captura. Periféricos incorporados: Canales de E/S serie, Protocolos básicos, Periféricos incorporados: Controlador de excepciones, Interrupciones, Estados de bajo consumo, Circuitos de vigilancia, Acoplamiento de periféricos externos: E/S sincrónica, Por consulta, Por interrupción. Análisis de procesos a través de máquinas de estado finito. Resolución de distintos procesos.

**5. Descripción de Sistemas Operativos**

Tipos de Sistemas Operativos. Sistemas Operativos de Mainframe. Sistemas Operativos de Servidor. Sistemas Operativos Multiprocesador. Sistemas Operativos de Ordenador Personal. Sistemas Operativos de Tiempo Real. Sistemas Operativos Empotrados

**6. Introducción a VHDL**

Lenguajes descriptores de hardware. Génesis, evolución, ventajas, aplicaciones. El lenguaje VHDL. Características lexicográficas y de sintaxis. Lógica multinivel. Entidad y arquitectura. Descripción por comportamiento,



por estructura y algorítmica (secuencial). Instanciación de componentes. Descripción de circuitos combinatoriales sencillos. Función de resolución. Descripciones genéricas. Introducción a las bibliotecas numéricas. Precauciones para evitar circuitos con memoria indeseados. Verificación de la operación de circuitos descritos en VHDL utilizando software de simulación

## **7. Circuitos secuenciales sincrónicos**

---

Análisis de circuitos secuenciales sincrónicos (máquinas de estado o FSM). Máquinas Mealy y máquinas Moore, ventajas y desventajas relativas. Tabla de estados y diagrama de estados. Síntesis de circuitos secuenciales sincrónicos. Reducción del número de estados, asignación de los mismos. El problema de las entradas asincrónicas. Metaestabilidad. Sincronizadores. Descripción VHDL de las máquinas de estado. Dispositivos PAL combinatoriales y secuenciales, dispositivos GAL. Diseño con ellos. Nociones sobre CPLD e introducción a FPGA

## **8. Contadores y registros de desplazamiento**

---

Generalidades acerca de contadores. Contadores asincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero asincrónica. Conteo en módulo arbitrario. Contadores sincrónicos binarios y decimales. Puesta a cero y carga en paralelo sincrónicas. Conteo en módulo arbitrario. Aplicaciones. Descripción VHDL de contadores y sus aplicaciones. Registros de desplazamiento. Diversos modos de operación sincrónica, registros de desplazamiento universales. Aplicaciones. Contadores en anillo y Johnson. Generadores de secuencia pseudo aleatoria. Operaciones en serie. Descripción VHDL de registros de desplazamiento, y sus aplicaciones.

## **9. Muestreo**

---

Magnitudes analógicas y digitales, unipolares y bipolares. Muestreo de señales analógicas. Circuitos de muestreo y retención (sample and hold). Niveles de cuantización. Teoría de Shannon. Criterio de Nyquist. Filtros anti-aliasing. Diseño asistido por computadora. Circuitos de acondicionamiento de entrada y salida.

## **10. Conversión Analógica a Digital y Digital a Analógica.**

---

Sistemas de adquisición de datos. Conversores D/A. Principios de operación. Abanicos de resistores. Redes R-2R. Conversores integradores y multiplicadores de 1, 2 y 4 cuadrantes. Análisis de errores. Selección del conversor más adecuado para una aplicación. Conexión a



microprocesadores. Conversores A/D. Principios de operación. Conversores A/D basados en un D/A y en contadores. Conversores serie. Servo-conversores. Sigma delta. Conversores con comunicación serie intraplaca. Análisis de errores. Selección del conversor más adecuado para una aplicación. Resolución, exactitud, y precisión. Conexión a microprocesadores.

---

### **Práctica Nro 1. Manejo de Lógica Combinacional**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

---

### **Práctica Nro 2. Manejo de Lógica Secuencial**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

---

### **Práctica Nro 3. Resolución de problemas**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

---

### **Práctica Nro 4. Manejo de puertos**

- ✓ Puerto de salida a través de un LED
- ✓ Puerto de entrada a través de una tecla

---

### **Práctica Nro 5. Manejo de temporizadores**

- ✓ Cambiar el ritmo del ON-OFF del LED

---

### **Práctica Nro 6. Interrupciones externas**

- ✓ Conectar la tecla a una entrada de interrupción

---

### **Práctica Nro 7. Comunicaciones serie**

- ✓ Comunicación saliente: Mandar mensaje al Hyperterminal
- ✓ Comunicación entrante: Recibir mensaje del Hyperterminal

---

### **Práctica Nro 8. Manejo de teclado**

- ✓ Conectar en los puertos un teclado matricial

---

### **Práctica Nro 9. Manejo de display LCD**

- ✓ Conectar en los puertos un display LCD.

---

### **Práctica Nro 10. Conexión con un conversor analógico digital**

- ✓ Puesta en marcha de un conversor ADC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

<b>BIBLIOGRAFIA :</b>			
<b>BIBLIOGRAFÍA BASICA</b>			
<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año de Edición</b>
Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones	Tocci Widmer Moss	Pearson Prentice Hall	2007 - ISBN 9789702609704
Técnicas Digitales	Sinderman Jorge Eduardo	Nueva Libreria	2007 - ISBN 9789871104512
Sistemas Operativos Modernos	Tanenbaum Andrews	Pearson Prentice Hall	2009 - ISBN 9786074420463
Microcomputer Based Design	Peatman	Mc Graw Hill	1977
The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Second Edition	Joseph Yiu	Newnes	2009 - ISBN-13: 978-1856179638
Real-Time Concepts for Embedded Systems	Qing Li Caroline Yao	CMP	2003 - ISBN-13: 978-1578201242
Real Time Embedded Multithreading Second Edition	Lamie	Newnes	2009 - ISBN-13: 978-1856176019
Real Time Systems Development	Rob Williams	Butterworth-Heinemann	2005 - ISBN-13: 978-0750664714
Simple Real time Operating Systems	Chowdary Venkateswara Penumuchu-	Trafford Publishing	2007 - ISBN-13: 978-1425117825



### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.**

Se busca optimizar la transferencia innovadora según el estado del arte. Por medio de los trabajos prácticos, se buscará entrenar al alumno fundamentalmente en la resolución de proyectos accesibles y en romper la inercia inicial del inexperto que no está capacitado en el arranque de una línea de desarrollo.

Con estos prácticos, se pretende entrenar al alumno para integrarse constructivamente a grupos de trabajo así como reflexionar y sintetizar conceptualizaciones en forma individual. Además se lo inducirá a buscar y aplicar información en cualquier formato en que ella se encuentre y utilizarla en la solución creativa de distintas situaciones problemáticas que requieran una integración interdisciplinaria de la misma, para convertir dicha información en conocimientos socialmente significativos.

Finalmente por medio de la exposición de los prácticos, se busca que el alumno tenga la capacidad de difundir sus conocimientos en forma clara, eficiente y elegante.

Se considera fundamental recalcar la necesidad de que el alumno realice experiencias propias bajo la tutela del cuerpo docente. Que los conceptos teóricos tengan inmediata aplicación práctica y que ello sea incorporado a la conciencia ingenieril del alumno. Ello servirá para proveer las competencias profesionales para diseñar y producir productos y servicios con importante valor agregado y diseño orientado al mercado, pudiendo satisfacer las demandas y aún superar las expectativas del mismo.

Además desarrollará las tecnologías apropiadas para la producción de los mismos, en el marco de búsqueda de la excelencia, con la mejora continua de la calidad, reducción de costos y preservación del medio ambiente.



**EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, TALLER O TRABAJOS DE CAMPO**

**Práctica Nro 1. Manejo de Lógica Combinacional**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

**Práctica Nro 2. Manejo de Lógica Secuencial**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

**Práctica Nro 3. Resolución de problemas**

- ✓ Aplicaciones sobre FPGA

**Práctica Nro 4. Manejo de puertos**

- ✓ Puerto de salida a través de un LED
- ✓ Puerto de entrada a través de una tecla

**Práctica Nro 5. Manejo de temporizadores**

- ✓ Cambiar el ritmo del ON-OFF del LED

**Práctica Nro 6. Interrupciones externas**

- ✓ Conectar la tecla a una entrada de interrupción

**Práctica Nro 7. Comunicaciones serie**

- ✓ Comunicación saliente: Mandar mensaje al Hyperterminal
- ✓ Comunicación entrante: Recibir mensaje del Hyperterminal

**Práctica Nro 8. Manejo de teclado**

- ✓ Conectar en los puertos un teclado matricial

**Práctica Nro 9. Manejo de display LCD**

- ✓ Conectar en los puertos un display LCD.

**Práctica Nro 10. Conexión con un conversor analógico digital**

- ✓ Puesta en marcha de un conversor ADC

**USO DE COMPUTADORAS**

Se requiere el uso de computadoras para el desarrollo de los trabajos prácticos, tanto para la simulación como la emulación de los programas.

Asimismo se eligen las herramientas (de hardware y software) apropiadas para encarar el desarrollo, depuración y la puesta a punto de los prácticos.



### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

**Evaluaciones tradicionales:** 2 (dos). La evaluación es escrita, práctico - teórica en la que, por medio de ejercicios integradores, los alumnos deben poner en juego el grado de aprehensión de conocimientos, para resolver un conjunto de ejercicios de moderada complejidad. El alumno puede consultar manuales y hojas de datos y debe desarrollar programas y circuitos sin errores groseros.

**Evaluación práctica:** 1 (una). Consiste en la puesta en funcionamiento, depuración y documentación completa de los trabajos prácticos durante la cursada. Los trabajos prácticos deben estar funcionando para ser aprobados.

### CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Sem	Fecha	Tema	Práctica	Fecha	Tema	Práctica
1	22-Ago	Introducción		25-Ago	Introducción	
2	29-Ago	Memorias		01-Sep	Memorias	
3	05-Sep	Memorias		08-Sep	Memorias	
		Procesadores			Procesadores	
4	12-Sep	Digitales		15-Sep	Digitales	
		Procesadores	Manejo de Lógica		Procesadores	Manejo de Lógica
5	19-Sep	Digitales	Combinacional	22-Sep	Digitales	Combinacional
		Microcontroladores	Manejo de Lógica		Microcontroladores	Manejo de Lógica
6	26-Sep	Microcontroladores	Secuencial	29-Sep	Microcontroladores	Secuencial
		Microcontroladores	Resolución de problemas		Microcontroladores	Resolución de problemas
7	03-Oct	Microcontroladores		06-Oct	Microcontroladores	
8	10-Oct	Parcial	Manejo de puertos	13-Oct	Parcial	Manejo de puertos
		Descripción de Sistemas	Manejo de temporizadores		Descripción de Sistemas	Manejo de temporizadores
9	17-Oct	Operativos		20-Oct	Operativos	
		Descripción de Sistemas	Interrupciones externas		Descripción de Sistemas	Interrupciones externas
10	24-Oct	Operativos		27-Oct	Operativos	
		Introducción a VHDL	Comunicaciones serie		Introducción a VHDL	Comunicaciones serie
11	31-Oct	Introducción a VHDL		03-Nov	Introducción a VHDL	
12	07-Nov	Circuitos secuenciales	Manejo de teclado	10-Nov	Circuitos secuenciales	Manejo de teclado
		síncronos	Manejo de display LCD		síncronos	Manejo de display LCD
13	14-Nov	Contadores y registros de desplazamiento	Conexión con un conversor analógico digital	17-Nov	Contadores y registros de desplazamiento	Conexión con un conversor analógico digital
14	21-Nov	Muestreo		24-Nov	Muestreo	
15	28-Nov	Muestreo		01-Dic	Parcial	
16	05-Dic	Muestreo		08-Dic	Muestreo	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

**REGLAMENTO DE PROMOCIÓN**

El régimen de promoción se establece a partir de la aprobación de dos parciales escritos, con una nota igual o superior a 7 (siete), y además haber aprobado la presentación de los trabajos prácticos.

*“Certifico que el presente programa de estudios de la asignatura Técnicas Digitales I es el vigente para el ciclo lectivo 2011, guarda consistencia con los contenidos mínimos del plan de estudios y se encuentra convenientemente actualizado”*

*Firma*

*Aclaración*

*Cargo*

*Fecha*