



# Planificaciones

6601 - Técnica Digital

Docente responsable: FUCHS JORGE HECTOR ANTONIO

## OBJETIVOS

Iniciar el estudio del área de los sistemas digitales. Diferenciar magnitudes analógicas, digitales y binarias. Interpretar el álgebra de Boole como base teórica para los mismos. Interpretar el manejo de los sistemas de numeración como elementos de representación de información. Interpretar la utilización del sistema de numeración binaria y sus códigos derivados. Identificar los distintos tipos de sistemas digitales: combinacionales y secuenciales. Plantear los conceptos básicos sobre electrónica digital que permitan el uso de manuales de especificación técnica de circuitos integrados.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

Introducción a los sistemas digitales. Magnitudes analógicas y digitales. Conversión analógico-digital y digital-analógica.

Sistemas numéricos. Sistemas Posicionales. Representación de números enteros y fraccionarios. Conversión entre sistemas de numeración. Representación de números negativos. Complemento. Operaciones aritméticas. Algebra de Boole. Algebra de conjuntos y de proposiciones como ejemplos del álgebra de Boole.

Funciones lógicas. Compuertas lógicas. Representación de funciones lógicas. Formas canónicas. Términos indiferentes (redundancias).

Elementos básicos de electrónica digital. Compatibilidad entre circuitos. Parámetros eléctricos. Familias de circuitos integrados digitales. Manuales de características.

Circuitos lógicos combinacionales. Implementación mediante compuertas. Funciones lógicas equivalentes y el concepto de simplificación.

Codificación binaria. Códigos numéricos. Códigos alfanuméricos. Código para seguridad de la información.

Codificadores y decodificadores. Multiplexores y demultiplexores.

Circuitos aritméticos. Sumadores. Restadores. Comparadores.

Memorias. Distintos tipos. Organización. Memorias PROM. Dispositivos PAL y PLA. Diseño con PLD.

Realimentación de circuitos lógicos. Circuitos secuenciales biestables. Distintos tipos. Circuitos asincrónicos y sincrónicos.

Circuitos contadores. Métodos de diseño de contadores. Registros.

### PROGRAMA ANALÍTICO

Primer bloque:

1) Introducción a los sistemas digitales. Conceptos básicos. Magnitudes analógicas. Magnitudes digitales. Su representación y medición. La necesidad de la utilización de las magnitudes digitales para representar magnitudes analógicas. Concepto de conversión analógico-digital y de conversión digital-analógica.

2) Sistemas numéricos. Introducción. Sistemas posicionales. Definición. Representación de números enteros y fraccionarios. Conversión entre sistemas de numeración. Sistemas básicos utilizados en los sistemas digitales: sistema binario, sistema octal, sistema hexadecimal. Conversión directa entre estos sistemas. Representación de números negativos: bit de signo, valor absoluto, complemento, desplazamiento. Operaciones aritméticas. Sumas y restas con números enteros, indicadores de resultado. Algoritmos para la multiplicación y división en el sistema binario. Coma flotante, norma IEEE.

3) Álgebra de Boole. Postulados. Definición. Leyes y teoremas. Álgebra de conjuntos como ejemplo del álgebra de Boole. Álgebra de proposiciones como ejemplo del álgebra de Boole. Comparación entre sus reglas y operaciones. Tablas de verdad.

4) Funciones lógicas. Introducción. Las funciones lógicas como derivado del álgebra de proposiciones. Tablas de verdad. Funciones básicas como ejemplo de operaciones del álgebra de Boole. Funciones lógicas de dos variables. Funciones equivalentes. Compuertas lógicas como elemento de representación de las funciones básicas. Funciones de n variables. Representación de funciones mediante tablas de verdad y mediante ecuaciones lógicas. Relación entre ambos tipos de representación. Representación de funciones lógicas en dos niveles. Formas canónicas. Términos mínimos y términos máximos de una función. Términos indiferentes (redundancias).

5) Elementos básicos de electrónica digital. Compatibilidad entre circuitos. Parámetros eléctricos. Corrientes y tensiones. Familias de circuitos integrados digitales. Tipos de integración: SSI, MSI, LSI, etc. Manuales de datos. Parámetros dinámicos. Tiempos de propagación. Retardos.

6) Circuitos lógicos combinatorios. Implementación de funciones lógicas mediante la utilización de compuertas. Funciones lógicas equivalentes y el concepto de simplificación. Distintos métodos para la simplificación de funciones lógicas: simplificación por inspección, simplificación por métodos gráficos (Diagramas de Veitch y de Karnaugh), simplificación por métodos algorítmicos (Quine-McCluskey, consenso). Implementación de funciones lógicas. Riesgos estáticos y dinámicos en circuitos combinatorios. Implementación de funciones libres de riesgos.

- 7) Codificación binaria. Necesidad de la utilización de códigos para la representación binaria de números o de textos. Códigos numéricos. Códigos alfanuméricos. Código ASCII. Códigos pesados, complementados, progresivos, cerrados, reflejados. Distancia de un código. Códigos para seguridad de la información. Paridad. Códigos para detección de errores. Códigos para corrección de errores. Método de Hamming.
- 8) Circuitos lógicos combinatorios. Aplicaciones funcionales. Codificadores y decodificadores. Conversores de códigos. Multiplexores y demultiplexores. Utilización de multiplexores y demultiplexores para la síntesis de circuitos combinatorios.
- 9) Circuitos aritméticos. Sumadores serie y paralelo. Acarreo anticipado. Restadores. Comparadores de magnitud. Unidad aritmético-lógica.
- 10) Dispositivos Lógicos Programables. PROM, PAL y PLA. Diseño de funciones lógicas con PLD.

Segundo bloque:

- 11) Realimentación de circuitos lógicos. Circuitos lógicos secuenciales. Definición y características principales. Circuitos elementales. Circuitos secuenciales biestables. Distintos tipos. Circuitos asincrónicos y sincrónicos. Características. Diagramas temporales. Configuración maestro esclavo. Activación por flanco y por nivel.
- 12) Aplicaciones de los circuitos biestables. Circuitos contadores. Definición. Principio de funcionamiento. Clasificación. Distintos tipos. Métodos de diseño de contadores sincrónicos. Diagramas de tiempo. Registros. Definición. Registros de almacenamiento. Registros de desplazamiento. Registros contadores: anillo, Johnson. Utilización y aplicaciones. Diagramas de tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

DISEÑO DIGITAL PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS, John F. Wakerly - Tercera Edición - Prentice Hall  
 TEORÍA DE CONMUTACIÓN Y DISEÑO LÓGICO, F. Hill y G. Peterson - Limusa

Bibliografía Adicional:

TÉCNICAS DIGITALES CON CIRCUITOS INTEGRADOS, Mario Carlos Ginzburg, 8 Edición, 1998, Biblioteca Técnica Superior.

SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES, Enrique Mandado, Marcombo Boixareux.

DISEÑO DIGITAL. Morris Mano. Prentice Hall.

ELECTRÓNICA DIGITAL INTEGRADA. Herbert Taub - Donald Schilling. Marcombo.

SISTEMAS DIGITALES. PRINCIPIOS Y APLICACIONES. Ronald Tocci. Prentice Hall.

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DIGITALES. Thomas Floyd. Prentice Hall.

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO LÓGICO DIGITAL. John P. Hayes. Addison Wesley Sudamericana.

PRINCIPIOS DIGITALES. Roger Tockheim. Schaum Mc Graw Hill.

ELECTRONICA DIGITAL. Cuesta - Gil Padilla - Remiro. Schaum Mc Graw Hill.

## RÉGIMEN DE CURSADA

### Metodología de enseñanza

La asignatura Técnica Digital se desarrolla en forma cuatrimestral intensiva, con una asignación de seis créditos. Esto equivale a una dedicación mínima de seis horas semanales en clases y, según el criterio aceptado en este Plan de Estudios, a una dedicación personal adicional de doce horas semanales. Debido a este planteo se pone especial énfasis en la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje, el que se llevará a cabo junto al grupo docente en los respectivos cursos. Es recomendación especial de dicho equipo docente que el alumno ejerza esa participación en forma continua y responsable a lo largo de todo el curso, por lo que los docentes de la materia deberán estar a disposición del alumnado en todo momento a lo largo de los cursos para resolver cualquier tipo de duda que pudiese existir.

La materia se desarrollará en forma teórico-práctica, en dos clases semanales:

1) Clases teóricas: En estas clases, de dictado global y destinado a todos los alumnos de la materia, se expondrán fundamentalmente los temas conceptuales y se realizarán ejemplos de aplicación, sin entrar en resoluciones de tipo práctico.

Se espera que en estas clases los alumnos puedan iniciarse en el estudio de los sistemas digitales, diferenciar magnitudes analógicas, digitales y binarias, relacionar la base teórica de los circuitos digitales y su diseño, comprender y familiarizarse con los distintos sistemas de numeración, identificar los distintos tipos de sistemas digitales y sus aplicaciones.

2) Clases prácticas: En estas clases, de cantidad reducida de alumnos, se tratarán principalmente los aspectos prácticos de la materia, relacionando permanentemente dichos aspectos prácticos con los temas desarrollados en forma teórica. Debido a este criterio, no se desarrollarán temas teóricos en estos cursos, por lo que se recomienda, para el mejor aprovechamiento del dictado de la materia, la asistencia continua a ambos cursos. Al respecto, se insiste una vez más en la conveniencia de la participación activa en los mismos. Se espera que en estas clases los alumnos puedan, mediante la resolución de problemas y la propuesta e implementación práctica de circuitos digitales, comprender y aplicar las herramientas de diseño de éstos, interpretar distintos sistemas de numeración, conocer los distintos tipos de circuitos digitales y sus aplicaciones,

analizar la información contenida en las hojas de datos de los distintos circuitos digitales, proponer soluciones a los diferentes problemas planteados, etc.

El esquema de trabajo se basa fundamentalmente en el análisis conjunto de los temas a desarrollar por parte de docentes y alumnos, lo que requiere, por parte de los alumnos, de una revisión previa a efectos de enriquecer el tratamiento de estos. El calendario de la materia indicará los temas correspondientes y la fecha de su análisis. Tanto para la clase teórica, como para los cursos prácticos grupales, se requerirá una asistencia mínima del 75% del total de las clases dictadas.

Se dispondrá de 10 guías prácticas para la resolución de problemas, se encuentran disponibles en la página de cátedra de la materia en el campus de la facultad.

En la misma página se encuentra este programa, bibliografía, emails de los docentes, consignas del Trabajo Práctico, etc.

El método de evaluación elegido incluye, de acuerdo con lo establecido por la Facultad según Res. 1975/99, una Evaluación Parcial escrita, y una Evaluación Integradora final, teórico práctica, la que podrá ser oral y/o escrita. A través de estas se pretende reconocer el grado de entendimiento de los temas, la capacidad adquirida para razonar la solución de los problemas planteados y la aplicación integral de las herramientas analizadas en casos de análisis y diseño de circuitos y sistemas.

La aprobación de la cursada de la materia requiere la aprobación de la evaluación Parcial, la aprobación del Trabajo Práctico, y también el cumplimiento del 75% de asistencia a las clases. Una vez habilitado, el alumno deberá rendir y aprobar la evaluación Integradora, en las fechas y plazos establecidos por la Resolución mencionada más arriba.

### Modalidad de Evaluación Parcial

A los efectos de la evaluación parcial, la materia ha sido dividida en dos unidades o bloques, cada uno de los cuales está compuesto por los temas indicados en el calendario de actividades. El primer bloque (guías prácticas 0 a 7) contiene los temas a ser evaluados en la Evaluación Parcial, cuya aprobación formará parte de los requisitos establecidos para poder rendir el coloquio integrador final.

La evaluación parcial incluirá temas correspondientes a la primera unidad, con contenidos similares a los desarrollados en las clases globales y grupales, y con orientación mayormente práctica, sin que esto implique la imposibilidad de incluir temas de tipo teórico conceptual.

El objetivo de la evaluación parcial es conocer el grado de entendimiento de los temas de la primera unidad, la capacidad adquirida para razonar la solución de los problemas planteados y la aplicación integral de las herramientas analizadas en casos de análisis y diseño de circuitos y sistemas.

Para la aprobación de la evaluación parcial se requerirá, dada la diversidad de los temas abarcados, un buen nivel general, el que se traduce en las siguientes consideraciones: no deberán quedar temas sin resolver, y en cada ítem se deberá responder en forma adecuada al menos un 60% del mismo. En caso contrario se deberá rendir una evaluación recuperatoria, en las fechas previstas por el Calendario Académico.

La evaluación parcial se tomará en una fecha inicial, en la semana establecida a tal fin en el Calendario, en el horario correspondiente a la clase Teórica de los días Viernes de 19.00 a 22.00 hs, para todos los alumnos de la materia y sin suspensión de clases durante esa semana. La misma podrá ser recuperada hasta en dos ocasiones.

La entrega de notas y evaluación y análisis de los resultados se harán en los cursos prácticos respectivos en la primera o segunda semana posterior a la evaluación parcial. La comunicación será en forma grupal e individual según se considere necesario.

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Introducción a los Sistemas Digitales	Inscripción - Sistemas digitales				
<2> 16/03 al 21/03	Sistemas Numéricos	Sistemas Numéricos				
<3> 23/03 al 28/03	Sistemas Numéricos	Sistemas Numéricos				
<4> 30/03 al 04/04	Álgebra de Boole	Álgebra de Boole				
<5> 06/04 al 11/04	Simplificación	Simplificación				
<6> 13/04 al 18/04	Códigos	Códigos				
<7> 20/04 al 25/04	Decodificadores y Multiplexores	Decodificadores y Multiplexores				
<8> 27/04 al 02/05	Unidades Aritméticas	Unidades Aritméticas				
<9> 04/05 al 09/05	Memorias - PLD	Memorias - PLD				
<10> 11/05 al 16/05	Familias	Familias			Inicio del Trabajo Práctico	
<11> 18/05 al 23/05	Evaluación Parcial	Repaso		Evaluación Parcial		
<12> 25/05 al 30/05	Biestables	Biestables				
<13> 01/06 al 06/06	Biestables	Recuperación Parcial		Recuperación Parcial		
<14> 08/06 al 13/06	Contadores	Biestables				
<15> 15/06 al 20/06	Contadores	Contadores				
<16> 22/06 al 27/06	Consultas	Contadores			Presentación del Trabajo Práctico	

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	22/05	19:00	
2º	13	05/06	19:00	
3º	16	26/06	19:00	
4º				