

## 1 Objetivos

Que el alumno pueda incorporar conocimientos de las técnicas digitales y de las técnicas de transmisión de datos.

## 2 Contenidos

### 2.1 Contenidos mínimos

Principios de teoría de la información y la comunicación. Conceptos básicos. Entropía. Conceptos de señales y sistemas. Características. Serie de Fourier/Integral de Fourier. Espectro, ancho de banda, ruido y distorsión. Fuentes de información.

Códigos instantáneos. Teoremas de Shannon. Canales de información. Capacidad. Canales discretos sin ruido. Teorema de Nyquist. Conceptos básicos de codificación y decodificación. Paridad, códigos de grupo, códigos de Hamming. Conceptos básicos de *sistemas de comunicación de datos*. Señal en banda base: código Manchester, Manchester diferencial. Relación entre ancho de banda, tasa de transmisión y factor de roll-off. Desempeño comparativo de los métodos de modulación digital frente al ruido. Estándares de referencia.

### 2.2 Programa analítico

#### Unidad 1: Introducción.

Algebra de Boole. Diagramas de llaves. Tablas de verdad. Simplificación de funciones lógicas por medio de mapas de Karnaugh. Ejemplos de aplicación. Familias lógicas. Introducción. Familias CMOS. Características de potencia disipada estática y en función de la frecuencia. Su empleo en microprocesadores. Circuitos combinacionales y secuenciales.

#### Unidad 2: Sistemas Combinacionales.

Análisis de circuitos combinacionales. Circuitos Combinacionales. Introducción. Comparadores. Arquitectura de bus Introducción. Multiplexores o selectores de datos. – Demultiplexores, decodificadores. Codificadores. Buffers y transceiver/receivers de bus. Sumadores/restadores binarios y decimales. Dispositivos programables. PROM, EPROM, Flash. Introducción a los lenguajes descriptores de hardware. Revisión de los circuitos anteriores empleando los lenguajes descriptores. Simulación de circuitos. Generación de bancos de pruebas.

#### Unidad 3: Sistemas Secuenciales.

Introducción a los Sistemas Secuenciales. Biestables. Tipos de sistemas secuenciales. Elementos básicos de memoria. Diagramas temporales. Contadores binarios. Contadores no binarios. Registros de desplazamiento. Máquinas de estado. Resolución de sistemas secuenciales empleando máquinas de estado. Generación de código por medio de programas de simulación de sistemas secuenciales.

#### Unidad 4: Memorias

Introducción a las memorias. Clasificación de las Memorias. Distintos tipos de memorias dinámicas. Su empleo en microcomputadoras personales. Memorias ROM, PROM, EPROM y Flash. Ejemplos de diseño de circuitos de memoria.

#### **Unidad 5: Señales digitales y analógicas.**

Señales usadas en las comunicaciones. Sistemas y fuentes de señales analógicas y digitales. Diagramas en bloques de sistemas de comunicaciones. Transmisión de señales analógicas y digitales. Señales periódicas. Espectro. Unidades de medida. Ancho de banda. Filtros. Propiedades de las señales. Energía asociada. Serie de Fourier para señales periódicas. Densidad espectral de energía de señales periódicas. Transformada de Fourier y espectro continuo. Densidad espectral. Ejemplos. Uso de la transformada discreta de Fourier para calcular la transformada continua de Fourier.

#### **Unidad 6: Sistema Teleinformáticos.**

Introducción. Concepto. Funciones básicas. Clasificación de los sistemas teleinformáticos. Operaciones básicas de entrada/salida. Estructura de los sistemas teleinformáticos. Principios de Teoría de la Información y la comunicación. Entropía. Fuentes de Información.

#### **Unidad 7: Canal de comunicaciones**

Conceptos sobre un Sistema de Comunicación de datos. Capacidad de un canal. Teorema de Shannon. Teorema de Nyquist. Velocidad de modulación. Velocidad de transmisión. Modos de transmisión. Transmisión asíncrona y síncrona. Normas de comunicación. Transmisión multinivel. Relación entre ancho de banda, tasa de transmisión y factor de roll-off.

#### **Unidad 8: Ruido y distorsión.**

Distintas fuentes. Características. Ruido blanco y ruido de banda angosta, características y expresiones analíticas. Relación señal/ruido. Figura de ruido. Tasa de error. Temperatura de ruido. Amplificadores de bajo ruido. Comparación de los distintos sistemas de modulación respecto de la relación señal a ruido. Comentarios sobre el efecto umbral en sistemas analógicos.

#### **Unidad 9: Códigos.**

Concepto y definición básica de codificación y decodificación. Distancia de código. Detección y corrección de errores. Código de Hamming. CRC. Código de Manchester, Manchester Diferencial.

#### **Unidad 10: Modulación.**

Definición y concepto. Distintos tipos. Modulación multinivel. Multiplexación. Concepto. Tipos. Modulación de amplitud por pulsos. Modulación codificada por pulsos (PCM). Muestreo, cuantización y codificación. Ancho de banda. Modulación delta. Multiplexado por división de tiempo. Modulación por ancho de pulso. Efectos del ruido. Desempeño comparativo de los métodos de modulación digital frente al ruido. Estándares de referencia.

### **3 Bibliografía:**

#### **Obligatoria:**

- Técnicas Digitales (Dispositivos, Circuitos, Diseño y Aplicaciones). Sinderman Jorge Eduardo. Nueva Librería. Edición N°2.
- Fundamentals of Digital Logic with VHDL - Stephen Brown, Zvonko Vranesic. Mc Graw Hill 2005.
- Digital Design – Wakerly – Prentice Hall – 2005.
- Digital and Analog Communication Systems. Leon W Couch. 5<sup>th</sup> edition, Ed Prentice Hall 1997.
- Communication Systems. An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication. 4<sup>th</sup> edition. Bruce Carlson, Paul Crilly, Janet Rutledge. Mc Graw Hill 2002.
- Teleinformática para Ingenieros de Sistemas. Autor: Castro Lechtaler/Fusario- Prentice-Hall

#### **Complementaria:**

- Introducción a las Técnicas Digitales con Circuitos Integrados. 2° Edición corregida y aumentada. M.C. Ginzburg. Editorial Reverté, S.A.
- Comunicaciones y redes de computadores 5/E Autor: Stallings Editorial Prentice-Hall.

- Teleinformática. Redes de Computadores. Autor Alabau. Editorial Marcombo.
- Redes de Telecomunicaciones. Autor Schwartz. Editorial Addison-Wesley Iberoamer
- Redes de transmisión de datos y proceso distribuido. Ulysis D. Black. Editorial Díaz de Santos S.A.

#### 4 Metodología de la enseñanza:

La metodología de la enseñanza / aprendizaje está basada en los siguientes pilares:

Clases teóricas interactivas.

Clases prácticas relacionadas con la teoría desarrollada y sincronizada durante el cuatrimestre

Teniendo en cuenta la altura de la carrera, se incentivará la participación activa en un proceso típico de Ingeniería de Proyecto como forma de aprendizaje y aplicación de los conceptos.

La Cátedra ha desarrollado problemas y casos de estudio para los distintos temas, los que sirven para ejemplificar los métodos de operación y diseño que se utilizan en los Sistemas Digitales y de Comunicaciones.

El alumno tendrá acceso a un conjunto de Actividades que le permitirá conformar su entorno de Aprendizaje, los cuales se desarrollarán en los siguientes lugares:

- Actividades de Enseñanza en el Aula. Clases Grupales de tipo Teórico.
- Actividades de Práctica en Laboratorios de Computadoras, que le permitirán familiarizarse con técnicas de simulación y desarrollo de sistemas secuenciales y desde allí construir métodos que sistematicen la operación su Aprendizaje.
- Actividades de Investigación aplicada en los Trabajos Prácticos, de tipo Grupal. Cada Investigación deberá concluir con la correspondiente **presentación de la documentación** por mail y con el correspondiente medio de almacenamiento (disquette – cd – dvd). En todos los casos la correcta funcionalidad es la base de la corrección y aprobación de la asignatura.

#### 5 Criterios de evaluación:

Las condiciones de aprobación del curso de Trabajos Prácticos serán las siguientes:

- Haber participado en las sesiones de trabajo práctico que se desarrollan cada semana.
- Haber cumplido con los objetivos de cada trabajo práctico
- Haber entregado en tiempo y forma los informes de cada trabajo práctico

Como el trabajo de desarrollo puede ser (y se recomienda que sea) encarado en grupo, la nota del curso de trabajos prácticos se computará de la siguiente forma para cada alumno:

$$0.6 \times \text{Promedio de la nota de los informes de TP} + 0.4 \text{ de la nota conceptual del docente}$$

Los informes de los trabajos prácticos deben ser entregados en término; de entregarse hasta una semana después, se disminuirá la nota del informe en tres puntos.

Para permanecer en el curso de trabajo práctico y debido que, por tratarse de una tarea de desarrollo, los trabajos prácticos están vinculados entre sí, la falta de presentación de un informe de trabajos prácticos dejará fuera del curso a los componentes del grupo.

En forma personal, cada componente del grupo deberá concurrir a las distintas sesiones que componen un trabajo práctico y participar del mismo; la falta persistente a dichas sesiones o la falta persistente de participación, llevarán a la pérdida del curso de trabajos prácticos.

**Aprobación de la asignatura.** Para aprobar la materia es necesario aprobar el cursado y el Examen Final

- Para aquellos alumnos que no alcanzaran el 75% de asistencias deberán rendir un Examen Final Escrito y luego un Examen Final Oral.
- Para los alumnos que alcancen o superen el 75% el Examen Final será sólo de tipo Oral.