


|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
|  | <b>Carrera:</b> Ingeniería Electrónica | <b>Departamento:</b> Electrónica  |
|   | <b>Bloque:</b> Tecnologías Aplicadas   | <b>Área:</b> Técnicas Digitales   |
|   | <b>Modalidad:</b> Anual                | <b>Horas semanales:</b> 5 (cinco) |
|   | <b>Plan de Estudios:</b> 95 (adecuado) | <b>Ciclo lectivo:</b> 2015        |
|   | <b>Código asignatura:</b> 95 – 536     | <b>Nivel:</b> 5                   |

## PROGRAMA TÉCNICAS DIGITALES III

### Objetivos

**Generales** (según Ordenanza 1077):

- ✓ Capacitar al alumno para el diseño de interfaces sobre arquitectura de computadoras personales, sistemas de procesamiento digital de señales y sistemas de transmisión de datos digitales.

**Específicos:**

- ✓ Desarrollar e interactuar con sistemas digitales de propósito general o dedicado, para computar datos, realizar comunicaciones y procesar señales digitalmente. Se deberá cubrir no solo aquellos aspectos estrictamente relacionados al hardware, sino también todo lo inherente al software. Para ello se desglosan los siguientes objetivos específicos:
  - ✓ Entender sobre las especificaciones que determinan los distintos tipos de usos de los procesadores digitales; computadores de uso personal, comercial y procesamiento de señales.
  - ✓ Reconocer la misión y funcionamiento de los componentes del software de base de un computador, el sistema operativo.
  - ✓ Entender las características y funcionalidad de los sistemas operativos actuales multiusuario y multitarea, y de tiempo real.
  - ✓ Entender los problemas que conlleva la interconexión de computadoras en redes.
  - ✓ Comprender la importancia de la división en capas para encarar el diseño de redes de computadores.
  - ✓ Comprender los distintos tipos y niveles de protocolos de comunicación de datos y su necesidad.
  - ✓ Manejar los aspectos prácticos relacionados con la implementación de algoritmos de procesamiento digital de señales.
  - ✓ Integrar, por medio de aplicaciones prácticas, los contenidos de la asignatura con los vistos en el resto de las asignaturas de 5to. nivel.

**Programa sintético** (según Ordenanza 1077):

- a) Arquitectura de la PC.
- b) Microprocesadores de 16 y 32 bits.
- c) Procesamiento digital de señales.
- d) Instrumentación digital.
- e) Redes de datos. Protocolos

**Programa detallado:**

### **Unidad 1: ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS PERSONALES**


1.1 - Descripción general de la estructura básica. Controlador de Interrupciones, Pipeline, Cache. Modos de trabajo del 80386: real y protegido.

1.2 - Memoria virtual: concepto, sistema genérico de memoria virtual. Traslación de direcciones lógicas a lineales y físicas.

Segmentación en modo protegido: descriptores de segmento y manejo de memoria. Tipos de descriptores de segmentos, tablas de descriptores globales y locales.

Paginación. Concepto de página, tablas y registros de soporte. La operación de paginación, descriptores de página, estructura y acceso.

1.3 - Sistema de protección: por segmentación, niveles de privilegio y restricción de acceso a los segmentos. Cambios de nivel de privilegio, puertas de llamada. Manejo de interrupciones en modo protegido, interrupciones y excepciones. Concepto de excepción. Aplicación de las excepciones.

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
|  | <b>Carrera:</b> Ingeniería Electrónica | <b>Departamento:</b> Electrónica  |
|   | <b>Bloque:</b> Tecnologías Aplicadas   | <b>Área:</b> Técnicas Digitales   |
|   | <b>Modalidad:</b> Anual                | <b>Horas semanales:</b> 5 (cinco) |
|   | <b>Plan de Estudios:</b> 95 (adecuado) | <b>Ciclo lectivo:</b> 2015        |
|   | <b>Código asignatura:</b> 95 – 536     | <b>Nivel:</b> 5                   |

## Unidad 2: SISTEMAS OPERATIVOS

2.1 - Concepto y funciones de un sistema operativo. Evolución histórica, clasificación, system calls y distintos tipos de estructura.

2.2 - Gestión de procesos: definición de proceso, estados, jerarquía, inicio y terminación. Implementación de procesos en sistemas operativos multitarea.

2.3 - Hilos: definición, necesidad y distintos modelos de implementación.

Planificador: necesidad, planificación en sistemas por lotes, interactivos y de tiempo real. Planificación de hilos.

2.4 - Comunicación entre procesos, necesidad. Tuberías, FIFO, colas de mensaje POSIX, memoria compartida POSIX y sockets. Comparativa entre los distintos mecanismos.

2.5 - Sincronización: problemas típicos. Herramientas para su solución: señales, semáforos y mutex. Comparativa entre los distintos mecanismos.

2.6 - Gestión de la memoria: monoprogramación y multiprogramación sin abstracción de memoria. Espacio de direcciones. Multiprogramación con particiones fijas. Recolocación y protección.

Intercambio, multiprogramación con particiones variables. Administración de memoria con mapa de bits y con listas enlazadas.

Memoria virtual. Paginación. Segmentación. Aspecto de diseño e implementación.

Algoritmos de sustitución de páginas. Sustitución: de página óptima, de página no usadas recientemente, de página donde la primera que entra es la primera que sale y de página usada menos recientemente usada. Segmentación pura.

2.7 – Sistemas operativos tiempo real: Necesidad. Definición de tareas. El planificador. Tareas y datos. Semáforos. Métodos para proteger recursos compartidos. Colas para comunicar tareas. Rutinas de atención de Interrupciones en RTOS. Gestión del tiempo.

## Unidad 3: REDES DE DATOS

3.1 - Introducción a los sistemas de comunicaciones de datos. Principios básicos. Hardware y software de redes. Modelos de referencia: modelo ISO OSI y TCP/IP. Comparación y críticas de ambos modelos.

3.2 - Capa física, concepto. Servicios proporcionados a la capa de enlace de datos.

3.3 - Capa de enlace de datos: servicios proporcionados a la capa de red, entramado, control de errores y control de flujo. Detección y corrección de errores. Protocolo punto a punto (PPP).

3.4 - Subcapa de control de acceso al medio. Problema de asignación del canal: estática y dinámica. Protocolos de acceso múltiple: Aloha, CSMA, libre de colisiones, contención limitada y wireless. Protocolo Ethernet: codificación, la subcapa MAC, algoritmo de retroceso exponencial binario, desempeño y conmutación.

3.5 - Capa de red. Servicios proporcionados a la capa de transporte: con y sin conexión. Interconexión de redes: circuitos virtuales concatenados, no orientados a la conexión, entunelamiento, enrutamiento y fragmentación. Protocolo de Internet (IP). Esquema de direcciones, distintas clases y asignación de direcciones a los hosts de una red. Encabezado IP. Routers. Encaminamiento. NAT. Protocolos de control de Internet. ICMP, ARP y DHCP.

3.6 - Capa de transporte. Servicios proporcionados a las capas superiores. Primitivas del servicio de transporte: sockets de Berkeley. Componentes: direccionamiento, establecimiento de una conexión, liberación de una conexión, control de flujo y almacenamiento en búfer; multiplexión y recuperación de caídas. Protocolos de transporte de Internet. UDP, introducción. TCP, introducción, modelo del servicio, protocolo y encabezado del segmento; establecimiento y liberación de una conexión.


3.7 - Capa de aplicación. DNS. HTTP, arquitectura, páginas estáticas, dinámicas y aplicaciones web.

## Unidad 4: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

4.1 - Etapas esenciales de un sistema DSP. Conversión A/D. Error de cuantización. Filtro antialiasing. Conversión D/A. Filtro de reconstrucción.

4.2 - Filtros discretos. Filtrado en el dominio del tiempo y filtrado en el de la frecuencia. Filtros moving average y leaky integrator. Filtros FIR basados en ventanas. Filtros IIR. Transformada bilineal. Diseño de filtros IIR. Estructuras de filtros FIR e IIR.

4.3 - Transformada discreta de Fourier como operador matricial. Transformada rápida de Fourier (FFT). Aspectos de implementación en lenguajes C y MATLAB.

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
|  | <b>Carrera:</b> Ingeniería Electrónica | <b>Departamento:</b> Electrónica  |
|   | <b>Bloque:</b> Tecnologías Aplicadas   | <b>Área:</b> Técnicas Digitales   |
|   | <b>Modalidad:</b> Anual                | <b>Horas semanales:</b> 5 (cinco) |
|   | <b>Plan de Estudios:</b> 95 (adecuado) | <b>Ciclo lectivo:</b> 2015        |
|   | <b>Código asignatura:</b> 95 – 536     | <b>Nivel:</b> 5                   |

4.4 - Representación finita de números. Enteros. Punto fijo. Notación Q. Aritmética complemento a 2, suma y multiplicación. Bits de guarda. Escalado de variables. Rango dinámico. Resolución. Saturación. Truncación y redondeo. Punto flotante. Estándar IEEE 754-2008. Representación normalizada y denormalizada. Esquemas de redondeo. Rango dinámico. Precisión. Comparación entre punto fijo y punto flotante.

### Unidad 5: INSTRUMENTACIÓN DIGITAL

5.1 - Evolución de la instrumentación. Normas de controladores de dispositivos automáticos de medición. IEC625, IEEE485 y GPIB.

5.2 - Adquisición y acondicionamiento de señales. Sincronización (handshake). Protocolos. Implementaciones prácticas. Circuitos controladores comerciales.

### Bibliografía:

#### Principal

Godse, A.P. *Microprocessors and Microcontrollers Systems*, 3rd Ed. Technical Publications. 2009.

Tanenbaum, Andrew S. *Sistemas Operativos Modernos*, 3era Edición. Prentice Hall. 2009.

Tanenbaum, Andrew S. *Redes de computadoras*, 5ta Edición. Prentice Hall. 2011.

Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer. *Discrete-time signal processing*, 2nd Ed. Prentice Hall. 1999.

Paolo Prandoni and Martin Vetterli. *Signal processing for communications*. Taylor and Francis Group, LLC. 2008.

Tumanski, Sawomir. *Principles of Electrical Measurements*. CRC Press. 2006.

#### Adicional

Kerrisk, Michael. *The linux programming Interface*. William Pollock. 2011.

Stevens, Richard. *Unix Network programming: Interprocess Communication*, 2nd Ed. Prentice Hall. 1999.

José Daniel Muñoz Frías. *Sistemas Empotrados en Tiempo Real*. Primera Edición. 2010.

Downey, Allen. *The little book of semaphores*, 2nd Ed. Green Tea Press. 2005.

Comer, Douglas. *Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP*. Prentice Hall. 2001.

Comer, Douglas. *Internetworking with TCP/IP vol 1*, 4th Ed. Prentice Hall. 2001.

Martin, James. *Data Comunicación Technology*. Prentice Hall. 1999.

Smith, Steven W. *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*.

<http://www.dspguide.com/>

Lyons, Richard G. *Understanding Digital Signal Processing*, 2nd Ed. Prentices Hill. 2004.

Paillard, Bruno. *An Introduction To Digital Signal Processors*. 2002.


Gilat, Amom. *MATLAB: An Introduction with Applications*, 4th Ed. John Wiley and Sons, Inc. 2011.

### Programa de examen:

|                            |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>BOLILLA 1:</b> Unidades | 1.1 | 2.2 | 2.6 | 3.4 | 3.1 | 4.4 | 5.1 |
| <b>BOLILLA 2:</b> Unidades | 1.2 | 2.3 | 2.7 | 3.5 | 3.2 | 4.3 | 5.2 |
| <b>BOLILLA 3:</b> Unidades | 1.3 | 2.4 | 2.1 | 3.6 | 3.3 | 4.2 | 5.1 |
| <b>BOLILLA 4:</b> Unidades | 1.1 | 2.5 | 2.4 | 3.7 | 3.4 | 4.1 | 5.2 |
| <b>BOLILLA 5:</b> Unidades | 1.2 | 2.6 | 2.3 | 3.1 | 3.5 | 4.4 | 5.1 |
| <b>BOLILLA 6:</b> Unidades | 1.3 | 2.7 | 2.4 | 3.2 | 3.6 | 4.3 | 5.2 |
| <b>BOLILLA 7:</b> Unidades | 1.1 | 2.2 | 2.5 | 3.3 | 3.7 | 4.2 | 5.1 |
| <b>BOLILLA 8:</b> Unidades | 1.2 | 2.3 | 2.6 | 3.4 | 3.2 | 4.1 | 5.2 |
| <b>BOLILLA 9:</b> Unidades | 1.3 | 2.4 | 2.6 | 3.5 | 3.3 | 4.4 | 5.1 |

### Metodología de enseñanza:

En las clases teóricas se realizará una introducción y desarrollo de los temas fundamentales por parte de los docentes. Por medio de la elaboración de cuestionarios se utilizarán estrategias de investigación en diferentes fuentes por parte de los alumnos. Finalmente se realizará una puesta en común por medio de exposición al resto de la clase, con evaluación por parte de los docentes, de las respuestas correctas a dichos cuestionarios.

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
|  | <b>Carrera:</b> Ingeniería Electrónica | <b>Departamento:</b> Electrónica  |
|   | <b>Bloque:</b> Tecnologías Aplicadas   | <b>Área:</b> Técnicas Digitales   |
|   | <b>Modalidad:</b> Anual                | <b>Horas semanales:</b> 5 (cinco) |
|   | <b>Plan de Estudios:</b> 95 (adecuado) | <b>Ciclo lectivo:</b> 2015        |
|   | <b>Código asignatura:</b> 95 – 536     | <b>Nivel:</b> 5                   |

En las clases practicas se plantea el desarrollo de trabajos prácticos, con ayuda de lenguaje de programación C para interactuar con el sistema operativo, y de simuladores para evaluar los comportamientos de distintos tipos de redes. También se utilizarán herramientas de software matemáticas para crear modelos para el procesamiento digital de señales.

**Sistema de evaluación:**

- ✓ Se toman 4 exámenes parciales, aprobando con el 60% o más cada uno de ellos. Si no consiguen obtener el resultado anterior en alguna de las evaluaciones, se ofrece una recuperación por cada parcial.
- ✓ Con el objeto de mejorar los hábitos de lectura, investigación y disertación, se solicitará la exposición grupal de distintos temas novedosos referidos al contenido de la materia. Las mismas serán evaluadas por los profesores en cuanto a su claridad, marco teórico y desenvolvimiento de los alumnos integrantes del grupo.

Se obtendrá la regularidad de la asignatura con la aprobación de los 4 parciales en su primera o segunda instancia, y la aprobación de las exposiciones.

Se obtendrá la aprobación de la materia rindiendo un examen teórico práctico sobre todo el contenido de la materia. La parte práctica del examen final es eliminatoria, y se deben realizar ejercicios similares a los realizados en el cursado. La parte teórica es oral o escrita y el programa de examen es el detallado anteriormente.

**Correlativas:**

Para cursar:      Cursadas:      Técnicas Digitales II  
                          Aprobadas:      Informática II  
                                               Técnicas Digitales I  
                                               Electrónica Aplicada I

Para rendir:      Aprobadas:      Técnicas Digitales II

**Cuerpo docente:**

**Titular:**                      -----  
**Asociado:**                      -----  
**Adjunto:**                      Ing. Juan Taffernaberry  
**J.T.P:**                              Dr. Ing. Rodrigo Gonzalez  
**Auxiliares:**                      Ing. Ana Lattuca  
                                               Ing. Sebastián Tobar