	Carrera: Ingeniería Electrónica	Departamento: Electrónica
	Bloque: Tecnologías Aplicadas	Área: Técnicas Digitales
	Modalidad: Anual	Horas semanales: 5 (cinco)
	Plan de Estudios: 95 (adecuado)	Ciclo lectivo: 2018
	Código asignatura: 95 – 536	Nivel: 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.

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 – Características, Arquitectura básica de procesador Intel Pentium y descripción funcional: Decodificador de Instrucciones, Unidad de Control, ALU, etc. Modo de trabajo real: Modelo de programación, Direcciones de memoria, Interrupciones y Excepciones. Pipeline, Cache y TLB.

1.2 – Modo protegido: Introducción, registros habilitados y traslación de direcciones lógicas a físicas. Segmentación: concepto, 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 directorio de páginas y tabla de páginas, estructura y acceso. Uso del TLB.

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. Protección por paginación. Manejo de interrupciones en modo real y protegido: interrupciones y excepciones. Concepto de excepción. Aplicación de las excepciones.

1.4 – Multitarea: Introducción. Métodos de planificación para sistemas operativos multiusuario. Registros de soporte y descriptores relacionados a multitarea. Cambio de tarea con y sin puerta de tarea.

	Carrera: Ingeniería Electrónica	Departamento: Electrónica
	Bloque: Tecnologías Aplicadas	Área: Técnicas Digitales
	Modalidad: Anual	Horas semanales: 5 (cinco)
	Plan de Estudios: 95 (adecuado)	Ciclo lectivo: 2018
	Código asignatura: 95 – 536	Nivel: 5

Unidad 2: SISTEMAS OPERATIVOS

2.1 - Concepto y definición 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: Espacio Usuario y Espacio Kernel. Hilos POSIX.

2.4 - Planificador: necesidad y categoría de Planificadores. planificación en sistemas por lotes: FCFS, SJF, SRTN; interactivos: Round Robin, Prioridad, Múltiples colas, SPN, Garantizada, Lotería, Equitativa; Tiempo real: características.

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

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

2.7 - Gestión de la memoria: monoprogramación y multiprogramación sin abstracción de memoria. Abstracción de Memoria: Espacio de direcciones. Multiprogramación con particiones fijas. Reubicación y protección.

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

2.8 - 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.

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

3.2 - 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).

3.3 - 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.


3.4 - Capa de red. Servicios proporcionados a la capa de transporte: con y sin conexión: Diferencias. 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. Subredes. CIDR.

3.5 - Encabezado IPv4. Routers. Encaminamiento. NAT. Protocolos de control de Internet. ICMP, ARP y DHCP. Encabezado IPv6 Diferencias.

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 error y de flujo y almacenamiento en búffer; multiplexión y recuperación de caídas.

3.7 - Protocolos de transporte de Internet. UDP, introducción. TCP, introducción, modelo del servicio, protocolo y encabezado del segmento; establecimiento y liberación de una conexión. Ventana deslizante.

3.8 - Capa de aplicación. HTTP: arquitectura, páginas estáticas, lenguaje HTML. Páginas dinámicas: y aplicaciones web. Protocolo HTTP.

	Carrera: Ingeniería Electrónica	Departamento: Electrónica
	Bloque: Tecnologías Aplicadas	Área: Técnicas Digitales
	Modalidad: Anual	Horas semanales: 5 (cinco)
	Plan de Estudios: 95 (adecuado)	Ciclo lectivo: 2018
	Código asignatura: 95 – 536	Nivel: 5

Unidad 4: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

4.1 - Representación finita de números reales. Enteros. Punto fijo. Notación Q. Rango y precisión. Escala de representación. Rango dinámico. Overflow y underflow. Suma complemento a 2. Saturación. Multiplicación complemento a 2. Desplazamientos lógico y aritmético. Acumulador, bits de guarda. Esquemas de redondeo, truncación y roundoff.

4.2 - Punto flotante. Estándar IEEE 754-2008. Representación normalizada y denormalizada. Valores especiales. Esquemas de redondeo. Rango dinámico. Precisión. Comparación entre punto fijo y punto flotante.

4.3 - Etapas esenciales de un sistema DSP. Filtro antialiasing. Oversampling. Conversión A/D. Error de cuantización. Relación señal-ruido de un A/D. Determinación de la cantidad de bits necesarios de un A/D. Conversión D/A. Filtro de reconstrucción. Técnicas de pre-ecualización y post-ecualización.

4.4 - Clasificación de filtros discretos. Filtrado en el dominio del tiempo y filtrado en el de la frecuencia. Filtros FIR. Filtro Moving Average. Filtros FIR basados en ventanas. Diseño de filtros FIR con herramientas computacionales. Estructuras de filtros FIR. Implementación en C.

4.5 - Filtros IIR. Filtro Leaky Integrator. Transformada bilineal, deformación de la respuesta frecuencia (warping) . Diseño de filtros IIR con herramientas computacionales. Estructuras de filtros IIR, Direct form I y II. Implementación en C.

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

Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Volume 3 (3A, 3B & 3C): System Programming Guide- INTEL Order Number: 325384-053US January 2015.

Tanenbaum, Andrew S. - Bos, Herbert. *Sistemas Operativos Modernos, 4ta Edición*. Prentice Hall. 2015.

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

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

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

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

Adicional

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

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

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

Muñoz Frías, José Daniel. *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.


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

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

Smith, Steven W. *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*. <http://www.dspguide.com/>

Deschamps, Jean-Pierre, Sutter, Gustavo D., and Cantó, Enrique. *Guide to FPGA Implementation of Arithmetic Functions*. Springer. 2012.

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

	Carrera: Ingeniería Electrónica	Departamento: Electrónica
	Bloque: Tecnologías Aplicadas	Área: Técnicas Digitales
	Modalidad: Anual	Horas semanales: 5 (cinco)
	Plan de Estudios: 95 (adecuado)	Ciclo lectivo: 2018
	Código asignatura: 95 – 536	Nivel: 5

Programa de exámen:

El programa de exámen es abierto.

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.

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.

Aprobación de la Asignatura:

La condición necesaria para aprobar la Asignatura es una de la siguientes:

- ✓ Aprobación Directa
- ✓ Aprobación de Exámen Final

Aprobación Directa de la Asignatura:

Las condiciones necesarias para la Aprobación Directa, con lo cual no es necesario el Exámen Final, son las siguientes:

- ✓ Se debe aprobar cada uno de cuatro (4) exámenes parciales con al menos el 60% del total. Si no consiguen obtener el resultado anterior en alguna de las evaluaciones, se ofrece una instancia de recuperación para cada una de dos exámenes.
- ✓ Se deberá aprobar un (1) examen parcial integrador del contenido dictado en el primer semestre. En caso de no alcanzar el 60% del total, tendrá una instancia de recuperación.
- ✓ Se deberá presentar y aprobar la carpeta de trabajos prácticos.
- ✓ Se deberán aprobar todas las exposiciones individuales por parte de los alumnos. Las mismas serán solicitadas por los integrantes de la cátedra sobre 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 del alumno. El objetivo es mejorar los hábitos de lectura, investigación y disertación.
- ✓ Se deberá aprobar un coloquio oral individual con carácter global e integrador de toda la materia, que constará de una parte práctica y una teórica. La parte práctica del coloquio es eliminatoria, se debe realizar y explicar un ejercicio similar a los realizados en el cursado. La parte teórica consistirá en el desarrollo de un tema teórico del presente Programa, seleccionado por los docentes. En caso de no alcanzar el 60%, se ofrece una instancia de recuperación del coloquio, con las mismas características.

Regularización de la Asignatura:


Las condiciones necesarias para la Regularización de la Asignatura son las siguientes:

- ✓ Obteniendo en cada uno de los cuatro (4) parciales o su instancia de recuperación entre 40% y 59%.
- ✓ Se deberá presentar y aprobar la carpeta de trabajos prácticos.
- ✓ Se deberán aprobar todas las exposiciones individuales por parte de los alumnos. Las mismas serán solicitadas por los integrantes de la cátedra sobre 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 del alumno. El objetivo es mejorar los hábitos de lectura, investigación y disertación.

Aprobación por Exámen final de la Asignatura:

Las condiciones necesarias para la aprobación del Examen Final de la materia son las siguientes:

- ✓ Obtener la Regularización de la asignatura

	Carrera: Ingeniería Electrónica	Departamento: Electrónica
	Bloque: Tecnologías Aplicadas	Área: Técnicas Digitales
	Modalidad: Anual	Horas semanales: 5 (cinco)
	Plan de Estudios: 95 (adecuado)	Ciclo lectivo: 2018
	Código asignatura: 95 – 536	Nivel: 5

- ✓ Rendir un examen teórico práctico sobre todo el contenido de la materia y obtener una calificación de 60% o superior. La parte práctica del examen final es eliminatoria, se deben realizar y explicar ejercicios similares a los realizados en el cursado. La parte teórica es oral y consistirá en el desarrollo de al menos dos temas teóricos del presente Programa, seleccionados por los docentes.

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
Adjunto: Dr. Ing. Rodrigo Gonzalez
Auxiliares: Ing. Ana Lattuca
 Ing. Sebastián Tobar