



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

03

MORENO, 13 MAR 2015

VISTO el Expediente N° UNM:0001041/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una propuesta de Programa de la asignatura: TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M), del ÁREA: ELECTRÓNICA, correspondiente al CICLO SUPERIOR - ORIENTACIÓN REDES Y MULTIMEDIOS de la carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2015.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3º de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4º de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SUBSECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

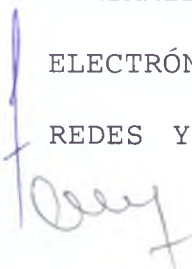
Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 8 de enero de 2015, trató y aprobó el Programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2º de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura:
TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M), del ÁREA:
ELECTRÓNICA, correspondiente al CICLO SUPERIOR - ORIENTACIÓN
REDES Y MULTIMEDIOS de la carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA





Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

03

del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2015, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAyT N° 03/15

Mg. JORGE L. ETCHARRÁN
DIRECTOR GENERAL DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

03

ANEXO I

Universidad Nacional de Moreno

Asignatura: TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M)

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y su modificatoria UNM-R N° 407/11)¹

Área: Electrónica

Trayecto curricular: Ciclo Superior - Orientación Redes y Multimedia

Período: 1° y 2° Cuatrimestre - Año 5

Carga horaria: 160 (ciento sesenta) horas

Vigencia: A partir del 1° Cuatrimestre 2015

Clases: 32 (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la Asignatura: Marcelo GUTIÉRREZ

Programa elaborado por: Marcelo GUTIÉRREZ

FUNDAMENTACIÓN:

La comprensión, análisis y diseño de sistemas digitales abarca varias ramas de las ciencias exactas. El procesamiento de señales digitales se centraliza en el análisis y el tratamiento de señales representadas en forma discreta.

Por otro lado, esta asignatura concentra varias materias de la carrera de Ingeniería en Electrónica, en la cual el alumno aplica los conocimientos anteriores y los impartidos en este curso para resolver diferentes escenarios para el tratamiento digital de señales sobre un hardware dedicado (DSP).

Los sistemas de procesamiento digital de señales se pueden abordar en dos etapas, por un lado es necesario estudiar el problema y los algoritmos más apropiados para la solución (fuera de tiempo real), mientras que en la otra fase corresponde a la codificación de los algoritmos que se implementan sobre hardware en tiempo real. La asignatura cubre tanto los aspectos de análisis fuera de tiempo real, como la migración a sistemas en tiempo real (efectos de precisión finita) y la implementación de sistemas en tiempo real. Se motiva al alumno a adquirir conocimientos sobre un hardware en

¹ Se encuentra autorizado por Resol. 2287/13 y 2288/13 del MINISTERIO DE EDUCACIÓN

particular y analizar y diseñar la implementación de algoritmos de procesamiento digital.

OBJETIVOS GENERALES:

- Interpretar claramente los distintos tipos de señales en los diferentes tipos de sistemas.
- Manejar las variables de muestreo utilizando las herramientas apropiadas de las transformadas.
- Manejar la Transformada de Fourier en tiempo continuo y discreto, análisis de señales y sistemas en el dominio transformado (transformadas de Laplace y Z) y muestreo.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Señales y sistemas discretos. Muestreo de señales continuas del tiempo. Transformada Z. Análisis transformado de sistemas lineales e invariantes del tiempo. Estructuras para sistemas discretos del tiempo. Diseño de filtros. La transformada discreta de Fourier.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1: Señales y Convolución Discreta

Señales y Sistemas temporales discretos. Tipos de señales. Clasificación. Convolución discreta. Convolución gráfica. Implementación algorítmica. Respuesta al impulso discreta. Resolución de ecuaciones en diferencia. Transformada de Fourier continua (TF). Frecuencia de Nyquist.

Unidad 2: Sistemas Digitales

Sistemas digitales versus sistemas analógicos. Conceptos de procesamiento digital y algoritmos de uso frecuente. Características deseables de un procesador digital de señales. Conceptos y criterios de desarrollo en Tiempo Real.

Unidad 3: Conversión Analógica Digital y Digital Analógica.

Breve reseña de la teoría de muestreo. Problemas de reconstrucción de señales analógicas. Filtro Anti alias. Tipos de conversores. Cuantificación y conceptos asociados. Técnicas para aumentar los bits efectivos o modificar la frecuencia de muestreo. Sistemas de representación numérica y su importancia en DSP. Punto fijo versus punto flotante. Efectos de la aritmética de registro finito en punto fijo. Métodos de



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

03

redondeo. Aritmética con saturación. Acumulador y Bits de guarda. Estrategias de escalamiento de señal-sistema para evitar desborde. Relación señal a ruido.

Unidad 4: Introducción a Linux embebido

Uso de Linux en sistemas embebidos. Bibliotecas de C. Componentes de un cross-toolchain. Características de las diferentes bibliotecas de C. Bootloaders. Descripción de u-Boot y sus funcionalidades. Conocimiento de las fuentes del kernel de Linux. Root filesystem básico. Software para DSP.

Unidad 5: Arquitectura de Procesadores Digitales de Señales

Familias comerciales de DSPs. Estudio de una arquitectura particular de punto fijo. Unidades computacionales y periféricos. Set de instrucciones. Manejo de flujo de datos para procesamiento en tiempo real.

Unidad 6: Frecuencia Discreta

Representación de sistemas y señales discretos en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral. Transformada de Fourier para señales discretas en el tiempo (TFS). Propiedades. Transformada Discreta de Fourier (DFT). Propiedades y relación con TFS y TF.

BIBLIOGRAFÍA

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing". 3 edition. Prentice Hall
Signal Processing 2009
B. A. Shenoi, "Introduction to Digital Signal Processing and Filter Design". Wiley 2005
John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, "Digital Signal Processing", 4 edition. Prentice Hall 2006.
Bernard Widrow and Samuel Sterns. "Adaptive Signal Processing". Editorial Prentice Hall UK 2005.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La materia esta organizadas por temáticas basadas en fundamentos teóricos, aplicaciones, ejercitación y programación. Los ejemplos de aplicación y prácticas son del tipo hands-on.

Los trabajos prácticos se desarrollan en el Lenguaje de Programación MatLab y en lenguaje C para ser aplicados en la placa de desarrollo Beagleboard-xM, teniendo como sistema

operativo Linux embebido. De esta forma, se aprovecha el procesador Cortex-A8 y el DSP TMS320C64+, permitiendo balancear entre los procesadores los algoritmos, según la demanda de la carga computacional. El desarrollo de las prácticas refuerza los conceptos y criterios aprendidos, además de contrastar las simulaciones.

Se utilizan kits de desarrollo Beagleboard-xM, MatLab con el toolbox FDATool, Simulink y osciloscopios digitales.

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:

Evaluación:

La evaluación consta de dos exámenes parciales y un examen final. Los parciales se aprobarán con una nota mínima de cuatro (4), lo que dará derecho a rendir el examen final que se aprobará con un mínimo de cuatro (4).

El alumno podrá "recuperar" sus exámenes parciales en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto. Cada parcial podrá ser recuperado un máximo de 2 (dos) veces. Asimismo el alumno podrá rendir el examen final en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto.

Régimen de aprobación:

- Asistencia mínima del 80% (ochenta por ciento)
- Regularización y examen final: Aprobación de las dos instancias de evaluación con mínimo de 4 (cuatro) puntos.
- Asistencia menor al 80% (ochenta por ciento), en este caso el alumno deberá recuperar la totalidad de sus exámenes parciales.
- El alumno deberá aprobar los TP's de la cátedra.
- La asignatura podrá ser "promocionada" en el caso que los exámenes parciales tengan nota 7 (siete) como mínimo, cada uno. No promociona el alumno que tenga notas menores a 7 en cada uno de los parciales. No se promediarán las notas de los parciales para lograr la promoción. El régimen de promoción hace que el alumno, habiendo cumplido los requisitos anteriormente mencionados, no tenga que rendir examen final para aprobar la asignatura.

