



República Argentina – Universidad Nacional de Moreno

“2024 - 30 años de la consagración constitucional de la autonomía y 75 aniversario de la gratuidad universitaria en Argentina”

Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Disposición

Número: UNM-DCAYT 24/24

Ciudad de MORENO
Lunes 15 de julio de 2024

Referencia: Modificación Programa Asignatura TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M)- IEL

VISTO el Expediente N° UNM-EXP: 1041/2014 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 por Disposición UNM-DCAYT N° 03/15 se aprobó el Programa de la asignatura TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M) del ÁREA: ELECTRÓNICA, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2015.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una nueva propuesta de Programa de la asignatura antes referida y en sustitución del vigente, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que por Disposición UNM-SAC N° 141/24 se aprobaron las modalidades que regirán el dictado de los cursos de las obligaciones curriculares de las carreras de grado que contemplan actividades académicas a distancia.

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

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

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en Sesión Ordinaria N° 6/24 de fecha 12 de julio de 2024, trató y

aprobó la decisión propiciada, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y
TECNOLOGÍA de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO
DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Dejar sin efecto, a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, la Disposición UNM-DCAYT N° 03/15.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar la modificación del Programa de la asignatura TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M) del ÁREA: ELECTRÓNICA, correspondiente al CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2024, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

Disposición UNM-DCAYT N° 24/24

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO

PROGRAMA ASIGNATURA: TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (2071 R/M)

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11, UNM-R N°239/13 UNM-R N° 39/16 y UNM R 395/17)¹

Área: Electrónica

Trayecto Curricular: Ciclo Superior – Orientación Redes y Multimedia

Período: 1° y 2° Cuatrimestre - Año 5

Modalidades: Presencial o semipresencial

Carga Horaria: 160 (ciento sesenta) horas con un máximo de hasta 80 (ochenta) horas virtuales.

Vigencia: A partir del primer cuatrimestre 2024

Clases: 32 (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: Ing. Juan Federico SAR

Programa elaborado por: Ing. Juan Federico SAR

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/la alumno/a 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). Por otro lado, 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. En este sentido, se motiva a la/el alumna/o a adquirir conocimientos sobre un hardware en 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.

¹ Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME No 2287/2013 y su modificatoria R.M N° 534/2021.

- 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.

Programa:

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 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

OPPENHEIM A. y SCHAFER R. (2009). "Discrete-Time Signal Processing". 3 edition. Prentice Hall Signal Processing B. A.

PROAKIS, J. y MANOLAKIS D. (2006). "Digital Signal Processing", 4 edition. Prentice Hall.
SHENOI. (2005). "Introduction to Digital Signal Processing and Filter Design". Wiley.
WIDROW, B. and STERNS, S. (2005). "Adaptive Signal Processing". Editorial Prentice Hall UK.

Metodología de trabajo:

La materia está organizada 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.

Como esta asignatura cuenta con una carga horaria virtual, las clases teóricas se desarrollarán a través de una plataforma web de la UNM, con los trabajos prácticos serán en el laboratorio y las evaluaciones en el aula, de manera presencial. Las clases teóricas serán en modalidad a distancia, sincrónicas.

Esta modalidad, a distancia, permite que las/os estudiantes puedan interactuar con el/la docente de la misma manera que en un salón de clases tradicional con la siguiente ventaja:

- Todas las clases serán grabadas y compartidas por medio del campus virtual de modo tal que, si un/a estudiante por cualquier motivo no puede asistir puede ver el video y no pierde la misma. Además, es un recurso que permitirá atender las dudas y a preparar los exámenes.
- Se utilizará el recurso Foro de Consultas para que las/os alumnas/os puedan plantear las dudas o inquietudes que se les pudieran presentar durante el desarrollo del curso. Además del intercambio que se produzca en las clases presenciales, la plataforma permitirá también mantener una comunicación fluida entre docentes y alumnos/as, a través de chats, mensajes en los foros y, también, mediante comunicaciones sincrónicas a través del recurso previsto en la plataforma.

Evaluación y aprobación:

La evaluación consta de dos exámenes parciales presenciales. 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/la alumno/a podrá rendir el examen final en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto.

Para la aprobación de la asignatura, se adoptan las siguientes modalidades:

– Por promoción directa

Para la aprobación de la asignatura por el Sistema de Promoción al finalizar el Curso Lectivo, el/la alumno/a deberá contar con los siguientes requisitos:

- a. Asistencia 80 % (setenta y cinco por ciento) clases prácticas presenciales.
- b. Aprobación 100 % (cien por ciento) de los Trabajos Prácticos (TPs) y parcial/es con calificación 7 (siete) o superior. Cada una de las entregas de los

trabajos contará con una instancia de recuperación.

– **Con examen final, como alumno regular**

Cuando el/la alumno/a cumpla con los requisitos a y b, pero apruebe el/los parcial/es con calificación igual o mayor que 4 (cuatro) y menor que 7 (siete) podrá aprobar la asignatura mediante un examen final de acuerdo con la normativa de la UNM.

– **Por examen libre**

De acuerdo con normativa vigente.