



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

04

MORENO, 24 JUN 2014

VISTO el Expediente N° UNM:0000130/2014 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: AUDIO DIGITAL (2043 M), del ÁREA: MULTIMEDIOS, correspondiente al CICLO SUPERIOR 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 2014.

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 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 6 de marzo de 2014, trató y aprobó el Programa propuesto, 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

DISPONE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa de la asignatura: AUDIO DIGITAL (2043 M), del ÁREA: MULTIMEDIOS, correspondiente al CICLO 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





04

Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Ciclo Lectivo 2014, 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° 04/14

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



04

Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

ANEXO I

Universidad Nacional de Moreno
PROGRAMA ASIGNATURA: AUDIO DIGITAL (2043 M)

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

Área: Multimedia

Trayecto curricular: Ciclo Superior

Período: 7° y 8° Cuatrimestre - Año 4

Carga horaria: 96 (noventa y seis) horas

Vigencia: A partir del 1° Cuatrimestre 2014

Validez: Por el término de dos(2) años

Clases: 32 clases (treinta y dos)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: LAROSA FACUNDO

Programa elaborado por: Facundo LAROSA, Marcelo Roberto TASSARA y Daniel Emilio RIGANTI

FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA:

El programa procura proveer una base amplia de conceptos al alumno, poniendo en su conocimiento las herramientas analíticas necesarias para comprender las bases de la digitalización del audio, su procesamiento, transmisión y reproducción. Se espera que estos conceptos formen en el alumno una base de conocimiento sólida que le permita comprender las técnicas empleadas en la actualidad, sin descuidar el aspecto formativo de la asignatura que le permitirá comprender las técnicas desarrolladas a futuro. Asimismo, se pretende que las competencias desarrolladas faciliten al alumno la comprensión de problemas generales de la aplicación de las técnicas digitales en un mundo que si bien es por naturaleza analógico, requiere cada día más del desarrollo de técnicas apropiadas para digitalizar diversos

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

tipo de información, procesarla, transmitirla y almacenarla. Adicionalmente, se espera que los modos

OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer las ventajas e inconvenientes del audio digital e introducir la problemática de la conversión de audio analógico a digital y viceversa.
- Especificar los detalles del procesado de audio digital y del diseño de filtros digitales y los procesos necesarios para la producción de sonido espacial y los diversos sistemas existentes.
- Introducir los conceptos empleados en la compresión de audio, así como la descripción de diferentes formatos estándar, incluidos los sistemas empleados en la detección y corrección de errores de la señal de audio.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Fundamentos de audio digital. Audio analógico. Audio digital. Estándares. Procesado. Digitalización de la señal de audio. Muestreo y reconstrucción. Cuantificación. Conversores Analógico/Digitales. Conversores Digital/Analógicos. Procesado digital de la señal de audio. Análisis en frecuencia de señales discretas. Filtrado digital. Diseño de filtros digitales. Variación de la frecuencia de muestreo. Introducción al filtrado adaptativo. Compresión de audio digital. Estándares de codificación. Sistemas de sonido envolvente y 3D. Percepción espacial del sonido. Sistemas binaurales. Grabación digital y codificación de canal. Códigos simples. Códigos de grupo. Códigos de convolución. Código NRZ aleatorizado. Sincronización. Corrección de errores. Fuentes de error en audio digital. Detección de errores. Corrección de errores de ráfaga.

PROGRAMA

Unidad 1: Fundamentos de audio digital.

Audio analógico

Audio digital

Ventajas del audio digital



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

Procesos digitales típicos
Esquema básico
Estándares
Procesado

Unidad 2: Digitalización de la señal de audio

Calidad del sistema
Muestreo y reconstrucción
Cuantificación
Sistemas alternativos de digitalización
Conversores Analógico/Digitales
Conversores Digital/Analógicos

Unidad 3: Procesado digital de la señal de audio

Análisis en frecuencia de señales discretas
Filtrado digital
Diseño de filtros digitales
Procesado por bloques
Efectos digitales
Variación de la frecuencia de muestreo
Introducción al filtrado adaptativo

Unidad 4: Compresión de audio digital

Introducción
Fundamentos de la codificación MPEG
Estándares de codificación

Unidad 5: Sistemas de sonido envolvente y 3D

Percepción espacial del sonido
Sistemas estereofónicos
Sistemas binaurales
Sistemas de síntesis de campo

Unidad 6: Grabación digital y codificación de canal.

Introducción
Códigos simples
Códigos de grupo
Códigos de convolución

Código NRZ aleatorizado
Sincronización

Unidad 7: Corrección de errores.

Fuentes de error en audio digital
Detección de errores
Código de Hamming
Código de redundancia cíclica
Corrección de errores de ráfaga

BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía Obligatoria

1. Diseño Digital: Principios y Prácticas, John f. Wakerly, Tercera Edición, Pearson Educación
2. Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones, Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Octava Edición, Prentice Hall
3. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, Second Edition, California Technical Publishing

Bibliografía complementaria

1. Real-Time Digital Signal Processing "Implementations and Applications", Sen M. Juo, Bob H. Lee, Wenshun Tian, Second Edition, Wiley
2. Adaptative filters "Theory and Applications", Behrouz Farhang-Boroujeny, Second Edition, Wiley
3. Digital Filters Principles and Applications with MATLAB, Fred J. Taylor, IEEE Press
4. The MPEG Handbook, John Watkinson, Second Edition, Focal Press
5. Fundamentals of Digital Audio, Alan P. Kefauver and David Patschke, A-R Editions
6. Digital Filters and Signal Processing, Fausto Pedro García Márquez, Noor Zaman, InTech
7. Compression in Video & Audio, John Watkinson, Focal Press





Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Que los alumnos:

1. Se familiaricen con las técnicas de conversión digital/analógica y analógica/digital, sus limitantes, características, aplicaciones, etc.
2. Adquieran nociones fundamentales de tratamiento de variable discreta, aplicándolas al diseño de filtros digitales, algoritmos de compresión, etc.
3. Comprendan los fundamentos de los métodos de compresión con y sin pérdidas, su importancia técnica y comercial y su relación con la teoría de la información
4. Entiendan el empleo de diferentes tipos de códigos, sus características generales y particulares así como casos de aplicación para cada uno

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS:

Poner de manifiesto la relevancia que tienen las técnicas de audio digital en la actualidad, teniendo en consideración sus fundamentos matemáticos, físicos y biológicos y relacionándolas con casos concretos de diversas aplicaciones técnico-comerciales, por ejemplo, respecto de las industrias de la comunicación, multimedia, informática, etc.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

La asignatura está constituida por 7 Unidades las cuales se dictarán durante dos cuatrimestres en clases teóricas y prácticas, con resolución de problemas a cargo de los alumnos. Las guías de trabajos prácticos, propuestos por el docente, se resolverán en forma individual. Se utilizarán las herramientas informáticas adecuadas para la resolución de los problemas y la justificación de las respuestas obtenidas.

EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:

Evaluación:

La evaluación consta de dos exámenes parciales y un examen final. Los exámenes parciales se aprobarán con una nota mínima de cuatro (4), y una vez comprobada y aprobada la entrega de los TP's el alumno tendrá derecho a rendir el examen final que se aprobará con un mínimo de cuatro (4).

FOM

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, no consecutivas, 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.

