

IS. ING. POLIC. 30 MAR 2015

Programa de **Sistemas y Señales I**



Código/s: A3

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Ingeniería Electrónica		
Plan de Estudios:	2014	Carácter:	Obligatoria
Bloque/Campo:	Tecnologías Básicas	Área:	Sistemas y Señales
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	5° [ECA]		
Carga horaria:	80 hs. / 5 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Ingeniería Electrónica	Departamento:	Control
Docente responsable:	GÓMEZ, Juan Carlos		

Programa Sintético

Sistemas y Señales: Modelos, Linealidad, Estacionariedad, Causalidad, Muestreo. Respuesta de Sistemas Lineales Estacionarios (SLE) a Entradas arbitrarias: Suma/Integral de Convulación. Correlación de señales, Estabilidad BIBO. Análisis de SLE en Tiempo Continuo en el dominio Transformado de Laplace: Función Transferencia, Polos y Ceros, Diagramas de Bloques. Respuesta en Frecuencia: Diagramas de Bode, BIBO estabilidad sobre Función Transferencia. Análisis de SLE en Tiempo Discreto en el dominio transformado Z: Respuesta a entradas y condiciones iniciales. Análisis Frecuencial de Señales en Tiempo Continuo: Transformada de Fourier de Señales Aperiódicas y Periódicas. Análisis Frecuencial de Señales en Tiempo Discreto: Serie y Transformada de Fourier en Tiempo Discreto, Respuesta en Frecuencia de SLE en Tiempo Discreto. Muestreo y Reconstrucción de Señales: Teorema de Muestreo, Fenómeno de aliasing. Análisis Frecuencial de Señales usando la DFT: Transformada Discreta de Fourier (DFT) con N-puntos, Ventanas, Resolución en frecuencia, Transformada Rápida de Fourier (FFT).

Asignaturas Relacionadas

Previas:	A2 - Teoría de Circuitos, FB7 - Informática (*)
Simultaneas Recomendadas:	A3 - Dispositivos y Circuitos Electrónicos I , A4 - Laboratorio de Electromagnetismo
Posteriores:	A10 - Sistemas Digitales I, A12 - Dinámica de Sistemas Físicos, A7 - Sistemas y Señales II

Vigencia desde 2016

Firma Profesor

27/03/15
Fecha

Firma Aprob. Escuela

27/3/15
Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

Ing. VICTOR CULASSO
Director

(*) Se sugiere la incorporación de ~~FB20~~ Matemática Aplicada como asignatura previa.

Características generales

La asignatura se encuentra ubicada en el quinto semestre, formando parte del Ciclo Básico de la Carrera de Ingeniería Electrónica. En la asignatura se introducen los conceptos de sistemas y señales, así como los modelos matemáticos que los representan. Se introducen técnicas de análisis de sistemas y señales en los dominios temporal y frecuencial, y se presenta un panorama general de técnicas avanzadas de procesamiento de señales, y de sus aplicaciones en ingeniería. La temática considerada en la asignatura resulta fundamental para poder encarar el estudio de disciplinas tales como Control Automático, Procesamiento Digital de Señales y Telecomunicaciones, disciplinas hacia las cuales el curso está orientado (aunque no en forma excluyente).

Objetivos

Al concluir el Curso el alumno deberá haber adquirido:

- El concepto de Modelo Matemático de sistemas y señales, con sus clases, propiedades y limitaciones, y su relación con los sistemas/señales que representa.
- Un completo entendimiento del concepto de frecuencia y su significado físico.
- Un completo entendimiento del proceso de muestreo de señales y su problemática.
- La capacidad de estudiar y analizar señales en tiempo continuo y en tiempo discreto, y los sistemas lineales utilizados para su procesamiento tanto en el dominio temporal como en el frecuencial (dominios transformados de Laplace, Z, y de Fourier).
- Un panorama global de las técnicas más avanzadas de procesamiento de señales, y de las aplicaciones prácticas que el procesamiento de señales tiene en los diversos campos de la técnica.
- Un manejo fluido de software de cálculo científico del tipo Matlab/Simulink en su aplicación para el análisis y la simulación digital de sistemas dinámicos y el procesamiento digital de señales.

Contenido Temático

UNIDAD 1: Sistemas y Señales

1.1 Sistemas Dinámicos: Definición. Ejemplos de Sistemas en Tiempo continuo, Tiempo Discreto, Sistemas Híbridos, Sistemas a Parámetros Concentrados y a Parámetros Distribuidos, Sistemas Determinísticos y Estocásticos. Propiedades de los Sistemas: Linealidad, Estacionariedad, Causalidad.

1.2 Modelos Matemáticos de Sistemas: Modelos gráficos. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y en Derivadas Parciales. Ecuaciones en Diferencias. Diagramas de Bloques.

1.3 Señales: Señales elementales en Tiempo Continuo y en Tiempo Discreto. Caracterización y modelado. Clasificación: Señales a valores reales y a valores complejos, Señales Monodi-mensionales, Multidimensionales, y Multicanal, Señales a valores continuos y a valores discretos, Señales Determinísticas y Señales Aleatorias, Señales Periódicas y Aperiódicas. Señales de energía finita y Señales de Potencia Finita. El concepto de frecuencia para señales en tiempo continuo y señales en tiempo discreto.

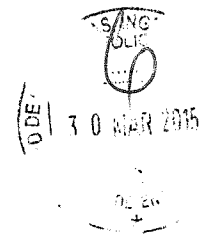
1.4 Principios básicos de Conversión Analógica-Digital y Digital-Analógica.

1.5 Introducción al Teorema de Muestreo.

UNIDAD 2: Respuesta de Sistemas Lineales a Señales de Entrada

2.1 Integral / Suma de Superposición. Respuesta de Sistemas Lineales Inestacionarios a entradas arbitrarias en función de la respuesta al impulso.

2.2 Integral/Suma de Convolución: Respuesta de Sistemas Lineales Estacionarios (SLE) en términos de la respuesta al impulso. Propiedades de la convolución y la interconexión de SLE. Relación entre la respuesta al



escalón y la respuesta al impulso de un sistema.

2.3 Causalidad y Respuesta al impulso de SLE.

2.4 Correlación de señales en Tiempo Discreto: Secuencias de autocorrelación y correlación cruzada. Propiedades y cálculo de la correlación. Secuencias de Correlación Entrada/Salida de un SLE.

2.5 Estabilidad Externa (Entrada/Salida) de SLE: BIBO (Bounded Input-Bounded Output) Estabilidad. Condición Necesaria y Suficiente sobre la respuesta al impulso.

UNIDAD 3: Análisis de Sistemas Lineales Estacionarios en TC en el dominio Transformado de Laplace

3.1 Las Transformadas de Laplace Unilateral y Bilateral: Propiedades. Región de Convergencia. La Transformada Inversa de Laplace. Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias en el dominio transformado

3.2 Función Transferencia (FT) de un SLE: Funciones Transferencia Racionales. Polos y Ceros de la FT. FT equivalente de la interconexión de SLE. Obtención de la FT a partir del Diagrama de Bloques (DB) del sistema. Algebra de los Diagramas de Bloques.

3.3 Respuesta de un SLE en Régimen Permanente a entradas senoidales: Función Transferencia Armónica (Respuesta en Frecuencia).

3.4 Singularidades de la Función Transferencia y BIBO Estabilidad: Condición Necesaria y Suficiente sobre los polos de la FT, y grado relativo. Criterios Algebraicos de Estabilidad (Criterio de Routh).

3.5 Representaciones Logarítmica de la Función Transferencia: Diagramas de Bode

UNIDAD 4: Análisis de SLE en Tiempo Discreto mediante el uso de la Transformada Z

4.1 La Transformada Z bilateral. Región de convergencia. Transformada Z inversa. Propiedades de la Transformada Z. Transformadas Z racionales. Ubicación de Polos y Comportamiento Temporal. Cálculo de la Transformada Z inversa: evaluación directa de la integral de contorno, expansión en serie de potencias, expansión en fracciones simples. La Función Transferencia Z.

4.2 La Transformada Z unilateral: Uso de la Transformada Z unilateral en la solución de ecuaciones en diferencia con condiciones iniciales no nulas.

4.3 Respuesta de SLE con funciones transferencia Z racionales a entradas arbitrarias.

4.4 Singularidades de la Función Transferencia Z y BIBO Estabilidad.

4.5 Realización de Sistemas en TD con modelos FIR (Finite Impulse Response) y con modelos IIR (Infinite Impulse Response).

UNIDAD 5: Análisis Frecuencial de Señales en Tiempo Continuo

5.1 Serie de Fourier de Señales Periódicas en TC

5.2 Densidad Espectral de Potencia de Señales Periódicas - Identidad de Parseval

5.3 Transformada de Fourier de Señales Aperiódicas en TC

5.4 Densidad Espectral Energía de Señales Aperiódicas - Identidad de Parseval

5.5 Propiedades de la Transformada de Fourier en TC: Propiedad de Convolución. Propiedad de Modulación.

5.6 Transformada de Fourier de Señales Periódicas en TC.

UNIDAD 6: Análisis Frecuencial de Señales y Sistemas en Tiempo Discreto

6.1 Serie de Fourier de señales periódicas en TD.

6.2 Densidad Espectral de Potencia de Señales Periódicas en TD - Identidad de Parseval.

6.3 Transformada de Fourier de señales aperiódicas en TD (DTFT).

6.4 Espectro de Densidad de Energía de Señales aperiódicas en TD - Identidad de Parse-val.

6.5 Teoremas y Propiedades de la DTFT.

6.6 Relación entre la Transformada Z y la DTFT.

6.7 DTFT de señales con Polos en la Circunferencia Unidad.

6.8 Respuesta de SLE a señales exponenciales complejas y sinusoidales. Respuesta en Frecuencia.

6.9 Espectros y Funciones de Correlación Entrada/Salida.

UNIDAD 7: Muestreo y Reconstrucción de Señales

7.1 Principios básicos de Conversión Analógica/Digital (A/D) y Conversión Digital/Analógica (D/A)

7.2 Muestreo en el Dominio Temporal: Teorema de Muestreo: Tasa de Muestreo Nyquist - Fenómeno de aliasing
- Fórmula de Interpolación Ideal.

UNIDAD 8: Muestreo en el Dominio Frecuencial

8.1 Muestreo en el Dominio frecuencial y reconstrucción de señales en tiempo discreto.

8.2 La Transformada Discreta de Fourier (DFT) con N-puntos.

8.3 Fórmula de Reconstrucción ideal a partir de muestras en el dominio frecuencial.

8.4 Aliasing en el dominio temporal.

8.5 Relación de la DFT con otras transformadas.


UNIDAD 9: Análisis Frecuencial de Señales usando la DFT

9.1 Distintos tipos de ventanas: rectangular, Hanning, Hamming .

9.2 Resolución en frecuencia.

9.3 Computación eficiente de la DFT: la Transformada Rápida de Fourier (FFT).

9.4 Errores en el cálculo (aproximado) de la DFT.


 UDEP 30 MAR 2015

UNIDAD 10: Modulación de Onda Continua

10.1 Modulación de Amplitud (AM): Modulación senoidal. Modulador de Conmutación - Detector de envolvente. Modulación de doble banda lateral con supresión de portadora: Modulador en anillo, Detector sincrónico, Receptor Costas, Filtrado de bandas laterales. Modulación de banda lateral única.

10.2 Modulación de Angulo: Modulación de Fase (PM). Modulación de Frecuencia (FM).

UNIDAD 11: Software de simulación del tipo MATLAB/SIMULINK

11.1 Principios y Estructura del ambiente de simulación del tipo MATLAB/SIMULINK.

11.2 Representación de Señales y Sistemas.

11.3 Simulación Digital de Sistemas Dinámicos.

11.4 Análisis Frecuencial de Señales y Sistemas usando software del tipo MATLAB/SIMULINK (Toolboxes de Procesamiento de Señales y de Control).

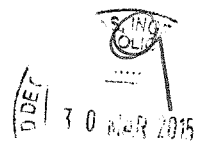
Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Las actividades frente a alumnos incluyen clases teóricas y de realización de problemas, sesiones de laboratorio de simulación digital, clases de consultas, evaluaciones parciales teórico-prácticas y clases demostrativas de Laboratorio de Sistemas. Las clases teóricas están mayormente a cargo del profesor responsable y se utilizan presentaciones multimedia con todo el material disponible para el alumno en el sitio Web de la asignatura. Los auxiliares de docencia están al frente de los trabajos prácticos de simulación digital (TPs). Todos los docentes atienden clases de consulta y participan en la elaboración, realización, y corrección de los exámenes. La realización de los TPs y de los Exámenes Parciales de Evaluación está coordinada con el avance de las clases teóricas y de realización de problemas. Se incentiva a los alumnos a concurrir a las clases de consulta para que vean los errores cometidos en los Exámenes Parciales y en los Informes que realizan una vez finalizados los TPs.

Actividades de Formación Práctica

Las Actividades de Formación Práctica están orientadas a que el alumno se familiarice con el uso de software de cálculo científico del tipo Matlab/Simulink, ampliamente difundido tanto en el mundo académico como industrial. Tanto en las clases teórico-prácticas como en los laboratorios se realizan ejemplos en Matlab para la representación y visualización de señales, para el análisis frecuencial de señales, para la representación, análisis y simulación de sistemas dinámicos, y para el estudio de su respuesta en frecuencia. En particular en los Trabajos Prácticos se plantean problemas prácticos en diversas áreas de aplicación, viz. modelado y simulación de sistemas físicos, control y procesamiento digital de señales.

Nº	Título	Descripción
1	Señales	Representación y visualización de señales en Matlab



2	Correlación, convolución de señales	Programación de algoritmos para cómputo de correlación y convolución de señales. Ejemplos de aplicación: Eco Simple, Radar, Reconocimiento de patrones. Detección de una señal periódica inmersa en ruido.
3	Sistemas	Representación de sistemas en Matlab: Función Transferencia, Ecuaciones de Estado, Diagrama de polos y ceros. Respuesta al escalón y al impulso. Diseño de Controladores elementales por retroalimentación de salida.
4	Respuesta en Frecuencia	Cómputo y visualización de Diagramas de Bode en Matlab.
5	Análisis Frecuencias de señales	Algoritmos de Cómputo de la Transformada de Fourier en Tiempo Discreto y de la Transformada Discreta de Fourier. Filtrado en el dominio de la FFT. Implementación de algoritmos de filtrado FIR en Tiempo Real usando DSP.

Evaluación

Para aprobar la Asignatura los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Evaluaciones Parciales: Obtener un promedio mayor o igual al 70 % en las tres Evaluaciones Parciales, i.e.

$$(P1 + P2 + P3) / 3 \geq 70 \%$$

con un mínimo de 60 % en cada Evaluación Parcial P1, P2 y P3.

Habrà una instancia de Recuperación para cada Parcial, pero sólo podrán recuperarse hasta un máximo 2 parciales. La nota del Recuperatorio será sustitutiva de la nota de la Evaluación Parcial Recuperada.

2. Trabajos Prácticos: Obtener una nota mayor o igual a 65 % en cada uno de los tres Trabajos Prácticos de Laboratorio. Podrán recuperarse hasta un máximo de 2 Trabajos Prácticos. La nota final (Li) del Trabajo Práctico se computará de la siguiente forma:

$$Li = 30 \% \text{ Pre-evaluación} + 30 \% \text{ Trabajo en Clase} + 40\% \text{ Informe}$$

3. Coloquio Final: Obtener una nota mayor o igual al 70 % en el Coloquio Final.

4. Nota Final del Curso: La Nota Final del Curso se computará de la siguiente manera:

$$NF = 0.2 * L + 0.5 * (P1 + P2 + P3) / 3 + 0.3 * C$$

donde:

- NF : Nota Final del Curso
- L : Promedio de las notas de los 3 Trabajos Prácticos de Laboratorio
- P1 : Nota de la Primera Evaluación Parcial
- P2 : Nota de la Segunda Evaluación Parcial
- P3 : Nota de la Tercera Evaluación Parcial
- C : Nota del Coloquio Final

• Alumnos Libres

Los alumnos que al final del curso no alcancen el promedio mínimo en las Evaluaciones Parciales necesario para promover (70 %), pero que hayan aprobado los Trabajos Prácticos con un promedio mayor al 70 %, podrán optar a rendir un Examen Escrito + Coloquio incluyendo todos los temas de la Asignatura en las Mesas de Julio/Agosto.

Distribución de la carga horaria


 30 MAR 2015

Presenciales

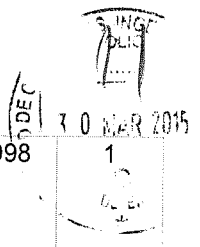
Teóricas		36^h Hs.
Prácticas	Experimental de Laboratorio	9 Hs.
	Experimental de Campo	0 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	25 Hs.
	Problemas Abiertos de Ingeniería	10 Hs.
	Actividades de Proyecto y Diseño	0 Hs.
	Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
	Total	80 Hs.
Evaluaciones		15 Hs.
Dedicadas por el alumno fuera de clase		
	Preparación Teórica	8 Hs.
	Preparación Práctica	16 Hs.
	Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	6 Hs.
	Total	30 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Tratamiento digital de señales - Principios, algoritmos, y aplicaciones	Proakis, John G. & Manolakis, Dimitris G.	Prentice Hall	1998	2
Señales y Sistemas	Oppenheim, A.V. & Willsky, A.S.	Prentice Hall Hispanoamericana	1994	2
Feedback Control of Dynamic Systems	Franklin, G. F. & Powell, J.D. & Emami-Naeini, A.	Addison-Wesley Publishing Company	1994	1
Communication Systems	Haykin, Simon	John Wiley & Sons, Inc.	1994	1

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
DSP First: A Multimedia Approach	McClellan, James & Schafer, Ronald & Yoder, Mark.	Prentice Hall	1998	1
Signals and Systems: Continuous and Discrete	Ziemer, Rodger E. & Tranter, William H. & Fannin, D. Ronald	Macmillan Publishing Company	1993	1
Discrete Time Signal Processing	Oppenheim, A.V. & Schafer, R.W.	Prentice Hall	1989	1
Signals and Systems	Haykin, S. & Van Veen, B.	John Wiley & Sons, Inc.	1999	1
Signals, Systems, and Transforms	Phillips, C. L. & Parr, J. M.	Prentice Hall	1995	1
Dinámica de Sistemas	Ogata, Katsuhiko	Prentice Hall Hispanoamericana	1987	1
Labs For Signals and Systems - Using Matlab	Stonick, V. L. & Bradley, K.	PWS Publishing Company	1996	1



Computer-Based Exercises for Signal Processing Using Matlab	James H. McClellan & C. Sidney Burrus & Alan V. Oppenheim & Thomas W. Parks & Schafer & Schuessler	Prentice Hall	1998	1
Matlab, The Language of Technical Computing - Getting Started with Matlab,	The MathWorks, Inc.	The MathWorks, Inc.	2012	1
Procesamiento de Señales Digitales. Un Enfoque basado en Computadora,	Mitra, Sanjit K.	McGraw Hill Interamericana	2006	1

Recursos web y otros recursos

PUBLICACIONES DE LA CATEDRA

- * Gómez, J.C. (1999). Análisis de Sistemas Lineales Estacionarios en el dominio transformado de Laplace, Apunte,
- * Gómez, J.C. (2014). Notas de Clase, aprox. 400 transparencias (presentaciones PowerPoint)) cubriendo todos los temas del Programa.
- * Cátedra TeSyS (2014). Guía del Trabajo Práctico No. 1: Introducción a Matlab.
- * Cátedra TeSyS (2014). Guía del Trabajo Práctico No. 2: Simulación Digital de Sistemas Dinámicos.
- * Cátedra TeSyS (2014). Guía del Trabajo Práctico No. 3: Análisis Frecuencial de Señales .
- * Cátedra TeSyS (2014). Series de Problemas Propuestos Nros. 1 a 10.
- * Cátedra TeSyS (2014). Problemas Resueltos Series Nros. 1 a 10.
- * Cátedra TeSyS (2014). Tablas de Transformadas de Laplace, Transformada Z, etc.
- * Cátedra TeSyS (2014). Ejemplos de Evaluaciones Parciales anteriores

MATERIAL MULTIMEDIA

- * Cátedra TeSyS (2014). Cuestionarios de Autoevaluación de Trabajos Prácticos (Java Scripts)
- * Cátedra TeSyS (2014). Demos de Sistemas y Señales (Java Applets)
- * Cátedra TeSyS (2014). Scripts Matlab para demos en clases teórico-prácticas
- * Cátedra TeSyS (2014). Demo de Filtros FIR en Tiempo Real usando DSP

SOFTWARE UTILIZADO EN LOS TRABAJOS PRACTICOS Y CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS

- * Matlab (The MathWorks, Inc.)
- * PowerPoint (MS-Office)

SITIO WEB: <http://www.fceia.unr.edu.ar/tesys>

- * La asignatura dispone de un sitio Web, donde se encuentra todo el material disponible en formato electrónico.
- * Cada alumno puede acceder, desde el sitio Web, a su Cuenta Personal donde se encuentra el resumen de las notas de evaluaciones y condición durante el cursado. Este Sistema de Gestión fue íntegramente desarrollado por la Cátedra.
- * El Sistema de Gestión permite obtener las Estadísticas de Cursado al final del dictado de la asignatura. Estas Estadísticas de Cursado son publicadas en el sitio Web, e informadas a las autoridades de la Escuela de Ingeniería Electrónica.
- * Al final del dictado de la asignatura se realiza una Encuesta de Cursado por parte de los alumnos (voluntaria y anónima). Los resultados de la Encuesta son publicados en el sitio Web e informados a las autoridades de la Escuela de Ingeniería Electrónica.



 70 MAR 2015

Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Puntos 1.1 a 1.5	Clases teórico-prácticas
2	2	Puntos 2.1 y 2.2	Clases teórico-prácticas
3	2	Puntos 2.3 a 2.5	Clases teórico-prácticas
4	3	Puntos 3.1 a 3.3	Clases teórico-prácticas -Explicación del TP N°1: Introducción a Matlab -
5	3	Punto 3.4	Clases teórico-prácticas - Trabajo Práctico N°1
6	3	Punto 3.5	Clases teórico-prácticas - Primera Evaluación Parcial - Trabajo Práctico N°1
7	4	Puntos 4.1 y 4.2	Clases teórico-prácticas -
8	4	Puntos 4.3 a 4.5	Clases teórico-prácticas - Recuperatorio Primera Evaluación Parcial -
9	5	Puntos 5.1 a 5.6	Clases teórico-prácticas - Recuperatorio Primera Evaluación Parcial - Explicación del TP N°2: Simulación de Sistemas Dinámicos
10	6	Puntos 6.1 a 6.5	Clases teórico-prácticas - Trabajo Práctico N°2
11	6	Puntos 6.6 a 6.9	Clases teórico-prácticas - Trabajo Práctico N°2 Demo de Filtro FIR en Tiempo Real Usando DSP
12	7	Puntos 7.1 y 7.2	Clases teórico-prácticas - Segunda Evaluación Parcial
13	8	Puntos 8.1 a 8.5	Clases teórico-prácticas - Explicación del Trabajo Práctico N°3: Análisis Frecuencial de Señales
14	10	Puntos 10.1 a 10.4	Clases teórico-prácticas - Trabajo Práctico N°3 - Recuperatorio Segunda Evaluación Parcial
15	9	Puntos 9.1 a 9.4	Clases prácticas - Trabajo Práctico N°3 - Tercera Evaluación Parcial
16	10	Modulación de Amplitud	Clases teórico-prácticas - Recuperatorio Tercera Evaluación Parcial

DUPLICADO



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERIA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

"2015-Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

Expediente N° 58081 S/R 050.-

Rosario, 1° de abril de 2015.-

VISTO que Secretaría Académica eleva para su aprobación el programa de la asignatura A3 "Sistemas y Señales I", vigente a partir del año 2016, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica, aprobado por Resolución C.S. N° 372/14.-

CONSIDERANDO:

Que el mismo responde a los lineamientos establecidos en la Resolución N° 869/14 – C.D. (Formulario de Programas de asignaturas de las distintas carreras que se cursan en esta Facultad).-

Que el tema fue tratado y aprobado en la reunión del Consejo Directivo del día de la fecha.-

Por ello,

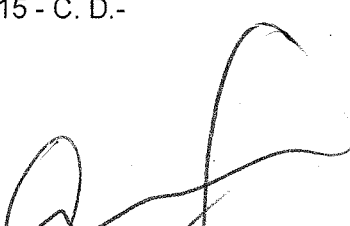
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el programa de la asignatura A3 "Sistemas y Señales I", vigente a partir del año 2016, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Electrónica, aprobado por Resolución C.S. N° 372/14, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente resolución.-

ARTICULO 2°: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Dirección General de Administración a sus efectos, pase a conocimiento de Secretaría Académica, del Departamento Registro de Alumnos y de la Escuela de Ingeniería Electrónica, cumplido, agréguese a sus antecedentes.-

RESOLUCION N° 164/15 - C. D.-

CB
JM
JM
JM


PATRICIA NILDA PINACCA
Directora Gral. de Administración
F.C.E.I.A.


Ing. OSCAR E. PEIRE
Decano - FCEIA


SUSANA B. MIGLIORANZZA
Directora Operativa
Consejo Directivo Académico