

Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

## APRUEBA ACTUALIZACIÓN DE LA ORDENANZA C.S. N° 1289

Buenos Aires, 30 de agosto de 2018

VISTO la presentación de la Facultad Regional Buenos Aires, a través de la cual solicita la actualización de los Cursos de Posgrado "Análisis, Diseño y Presentación de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas" y "Procesamiento Digital de Señales" para el Doctorado en Ingeniería, mención Procesamiento de Señales e Imágenes, y

### CONSIDERANDO:

Que los citados cursos, aprobados por Ordenanza C.S. N° 1289, requieren su actualización en virtud de lo dispuesto por el Reglamento de Educación de Posgrado relativo a la caducidad de los tiempos de vigencia de los cursos.

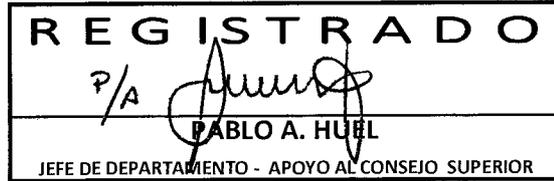
Que la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el

 Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización del currículum de los Cursos de Posgrado "Análisis, Diseño y Presentación de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas" y "Procesamiento Digital de Señales", aprobados por Ordenanza C.S. N° 1289, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Buenos Aires con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1661

UTN
SCTYP
f.c.r.
l.p.

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA  
RECTOR

ING. PABLO ANDRÉS ROSSO  
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA Nº 1661

ANEXO I

## CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

### ***I. ANÁLISIS, DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS***

#### **1. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

El presente seminario tiene como propósito brindarle al estudiante las herramientas necesarias para la elaboración de comunicaciones científicas y tecnológicas, de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales establecidos para la redacción de textos científicos.

Se espera que los estudiantes adquieran una mayor confianza y dominio en el uso de las herramientas y procesos de escritura propios del discurso científico, a partir de su entrenamiento en las formas de presentación propias de los textos académico-científicos de su campo de especialización.

Para ello se lo pondrá en contacto con los diferentes géneros de la escritura académico-científica y se indagará en la literatura científica de su área de conocimiento, de manera de conocer y asimilar el estilo y estructura propia de los textos académico-científicos de su campo de especialización.

También se lo formará en la redacción de los diferentes tipos de textos que son una demanda propia del campo de la investigación y la formación científica, como ser: publicaciones de resultados de investigaciones, artículos científicos e informes técnicos de avances, entre

 otros.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

En este sentido, el seminario se propone ofrecer una preparación teórico-práctica sobre la escritura académico-científica que contribuya al perfeccionamiento y mejora en la comunicación de los resultados de la actividad científica realizada.

## 2. OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos necesarios sobre escritura académica para redactar trabajos de investigación científica y tecnológica.
- Conocer los distintos géneros propios del discurso académico.
- Adquirir competencias para la expresión escrita de manera organizada y con claridad en la expresión de las ideas, la utilización de marcos teóricos y de los conceptos propios de su campo de especialización.
- Aplicar herramientas prácticas que orienten a los doctorandos en la publicación de los resultados de sus investigaciones.

## 3. CONTENIDOS MÍNIMOS

**Unidad 1: Escrituras Científicas Breves:** Formatos habituales: el resumen o abstract, el artículo científico (paper) y la ponencia. Resúmenes estructurados. Resúmenes no estructurados. Características del Póster Científico como forma de divulgación. Artículos cortos. Estructura de Anales de reuniones científicas. Comunicaciones breves. Redacción de Cartas al editor.

**Unidad 2: Escritura de un Artículo Científico:** La escritura de un Artículo Científico Original. Estructura de un trabajo científico en idioma extranjero. Características del Artículo de Revisión. Escritura de trabajos de divulgación científica. Requerimientos editoriales.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**Unidad 3: Escrituras Científicas para Evaluaciones:** Escritura de un Informe Técnico de Avance. Aspectos importantes de la escritura de trabajos para optar a Premios Científicos. Consideraciones a tener en cuenta para la escritura de un Informe Final. Estructura y redacción de proyectos científicos.

**Unidad 4: Escritura de una monografía:** La monografía como un tipo de género académico y sus características. Partes que la componen. La planificación del texto. El proceso de redacción y sus fases: planificación, puesta en texto y revisión. El uso de las citas y la referencia bibliográfica.

**Unidad 5: El libro científico y sus características:** Características principales del libro científico. Diferencias entre la escritura de un libro y la escritura de un capítulo de libro. Autorías y requisitos editoriales de publicación. Tipos de obras publicables. El proceso de divulgación.

#### 4. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de CUARENTA (40) horas.

#### 5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

#### 6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la ejecución de los trabajos prácticos, la aprobación de un examen final escrito e individual.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

## II. PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

### 1. FUNDAMENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El Procesamiento Digital de Señales (PDS) es un área del conocimiento vinculada principalmente a las Tecnologías Básicas y Aplicadas. Los datos primitivos en los cuales se basa el PDS, son señales digitales o señales continuas digitalizadas. El procesamiento y análisis de las señales, puede realizarse en tiempo diferido o en tiempo real. Muchos de esos procesos son realizados tanto por microprocesadores y microcontroladores, como por Procesadores Digitales de Señales (DSP), unidades de procesamiento gráfico (GPU), microcontroladores, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) como las matrices de puertas programables en campo (FPGA) entre otros.

Las áreas del conocimiento en las cuales aplica el PDS son muy vastas: la economía, la geología, la ingeniería, la medicina, la biología, etc. Las aplicaciones del PDS citadas están basadas en un sustento matemático discreto, que es independiente de la naturaleza de las señales digitalizadas (voz, audio, señales eléctricas, señales mecánicas, estado de un sistema N-dimensional, etc.).

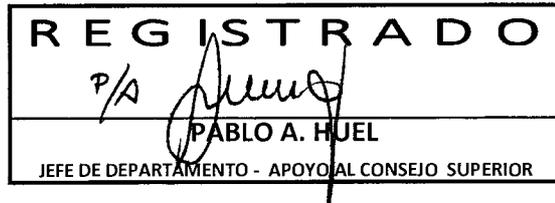
Esta materia hace aportes al conocimiento desde la digitalización de señales, implementación matemática de procesos, análisis en el dominio temporal y de la frecuencia de las entradas y salidas digitales, y el filtrado determinístico como adaptativo de los datos. La materia avanza luego a tópicos actuales tales como la Transformada Onditas (Wavelets), Filtrado Adaptativo y Redes Neuronales. Temas relevantes que transcurren dentro del análisis digital de señales.

### 2. OBJETIVOS

- Identificar distintos tipos de señales discretas y su forma de abordaje.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Desarrollar una señal digital como sumatoria de funciones discretas mutuamente ortogonales mediante Serie Discreta de Fourier (FDT) y la Transformada Discreta de Fourier (DFT y FFT).
- Implementar filtros digitales tales como filtros de fase cero, filtros de respuesta finita e infinita al impulso y filtros adaptativos sobre cualquier tipo de señal.
- Comprender cómo se aplican las ventanas de truncamiento en el procesamiento de señales discretas (ventana rectangular, de Hann, de Hamming, de Blackman, etc) previo al filtrado en frecuencia.
- Interpretar el Procesamiento Adaptativo de señales y sus aplicaciones con filtros adaptativos LMS FIR e IIR.
- Procesar distintos tipos de señales discretas mediante el uso de la Transformada Onditas.

### 3. CONTENIDOS MÍNIMOS

**Unidad N° 1 Señales y Convolución Discreta:** Señales y Sistemas temporales discretos. Tipos de señales. Clasificación. Ejemplos de discretización (AM, FM, Sampling, etc.). Convolución discreta. Convolución gráfica. Implementación algorítmica de la convolución discreta sobre señales reales. Salida de sistemas lineales discretos. Cálculo de la respuesta al impulso discreta. Implementación de la derivada e integral discreta. Estudio e implementación de ecuaciones en diferencia a partir de la discretización de ecuaciones diferenciales. Resolución de ecuaciones en diferencia de primer y segundo orden. Aplicación de: (a) esquemas de Euler explícitos e implícitos. (b) esquema de Crank Nicholson. (c) Esquema de Leapfrog. Implementación del método de Runge Kutta. Resolución de sistemas de ecuaciones en diferencias.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



**Unidad N° 2 Frecuencia y Frecuencia Discreta:** Representación de señales mediante la minimización del error cuadrático medio de una combinación lineal de funciones base en el espacio continuo y discreto. Aplicaciones. Transformada de Fourier continua (TF). Teorema del muestreo (muestreo ideal). Frecuencia de Nyquist. Muestreo Natural e Instantáneo. 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. Serie Discreta de Fourier (SDF). Aplicaciones. Transformada Discreta de Fourier (DFT). Propiedades y relación con TFS y TF. Implementación algorítmica. Implementación de algoritmos de convolución circular. Filtros de fase cero. Filtros de umbral. Implementación algorítmica de ambos.

**Unidad N° 3 Transformada Rápida de Fourier:** Propiedades de WN. Estudio de diferentes algoritmos. FFT con partición en tiempo y partición en frecuencia. Aplicaciones: Data Smoothing y detección de bordes. Truncamiento de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Ventanas temporales y frecuenciales. Implementación algorítmica. Estudio de las funciones de autocorrelación, correlación cruzada y autoespectro.

**Unidad N° 4 Introducción a los Procesos Estocásticos:** Introducción. Definición. Ensamble de variables aleatorias. Estacionaridad del proceso. Estacionaridad de primer y segundo orden. Ergodicidad de un proceso estocástico. Función de autocorrelación. Propiedades. Correlación cruzada. Teorema de Wiener-Hinchine. Autoespectro y espectro cruzado. Transferencia de sistemas lineales sometidos a entradas aleatorias. Detección y estimación de señales inmersas en ruido.

**Unidad N° 5 Filtros Digitales:** Revisión de la Transformada Z. Filtrado en el dominio temporal discreto. Filtros de media móvil (MA). Filtros IIR. Propiedades. Arquitectura y diseño de IIR mediante Transformada Bilineal. Estabilidad. Filtros FIR. Arquitectura y diseño. Método



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

de ventanas. Minimización del error. Filtros de tamaño de kernel óptimo (método de Parks-McClellan). Implementación en software. Problemas de resolución numérica finita. Rango dinámico. Problemas de cuantización. Estructuras de FIR e IIR.

**Unidad N° 6 Filtrado Adaptativo:** Diferentes enfoques del procesamiento adaptativo de señales. Áreas de aplicación. Ejemplos. Propiedades de la superficie de performance cuadrática. Estimación del gradiente y sus efectos en la adaptación. Estimación de parámetros. Error cuadrático medio (MSE). Métodos de minimización. Ejemplos de diseño. Introducción a las redes neuronales. Transformada de Gabor e introducción a la transformada de onditas.

#### 4. DURACIÓN

El curso tendrá una duración de SESENTA (60) horas.

#### 5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas, con la utilización de sistemas de programación específicos.

#### 6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá cumplir con un 80% de asistencia, aprobar los trabajos prácticos y un examen final individual.





Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1661

ANEXO II

**CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO  
DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN PROCESAMIENTO  
DE SEÑALES E IMÁGENES  
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

***Cuerpo Docente***

- *ANÁLISIS, DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS*

- ARMENTANO FEIJOÓ, Ricardo Luis

Doctor - Universidad de Buenos Aires

PhD en Biomecánica: Mecánica de Sistemas Biológicos - Universidad de París VII Denis Diderot, Francia

Ingeniero en Electrónica - UTN, Facultad Regional Buenos Aires

- IARUSSI, Emmanuel

PhD en Ciencias de la Computación – Universidad de Nice, Francia

Ingeniero en Sistemas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

- CYMBERKNOP, Leandro Javier

Doctor en Ingeniería, mención Procesamiento de Señales e Imágenes - UTN, Facultad Regional Buenos Aires

Ingeniero en Electrónica - UTN, Facultad Regional Buenos Aires



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*

○ PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

- RISTORI, Pablo Roberto

Doctor en Ciencias, área Medio-Ambiente - Swiss Federal Institute of Technology, Suiza

Magister en Ingeniería Biomédica - Universidad René Favaloro

Ingeniero en Electrónica – Instituto Tecnológico de Buenos Aires

-----