



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**APRUEBA ACTUALIZACIÓN DE CURSO DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN  
INGENIERÍA, MENCIÓN PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES**

Buenos Aires, 21 de octubre de 2021

VISTO la Resolución N° 285/21 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Buenos Aires, a través de la cual solicita la actualización del Curso de Posgrado “Procesamiento avanzado de señales: métodos adaptativos y redes neuronales” para el Doctorado en Ingeniería, mención Procesamiento de Señales e Imágenes, y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Superior autorizó por Resolución N° 1200/10 el dictado de la carrera de Doctorado en Ingeniería, mención Procesamiento de Señales e Imágenes en la Facultad Regional Buenos Aires.

Que el Consejo Superior aprobó por Ordenanza N° 1493 el Curso de Actualización de Posgrado “Procesamiento avanzado de señales: métodos adaptativos y redes neuronales”, entre otros.

Que la Facultad Regional Buenos Aires plantea la necesidad de actualizar los contenidos del citado curso, contando para ello 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.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



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

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización del currículo del Curso de Posgrado “Procesamiento avanzado de señales: métodos adaptativos y redes neuronales”, aprobado por Ordenanza C.S. N° 1493, entre otros, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Buenos Aires, para el Doctorado en Ingeniería, mención Procesamiento de Señales e Imágenes, con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Establecer que la propuesta mencionada en el Artículo precedente quedará supeditada al cronograma de dictado de las correspondientes actividades académicas de la Facultad Regional.

ARTÍCULO 4°.- Derogar la Ordenanza del Consejo Superior N° 1493.

ARTÍCULO 5°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1831

UTN
DO
f.c.r.
l.p.

ING. MIGUEL ÁNGEL SOSA  
Secretario General

ING. HÉCTOR EDUARDO AIASSA  
RECTOR



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



**ORDENANZA N° 1831**

**ANEXO I**

## **CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**

### **PROCESAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES: MÉTODOS ADAPTATIVOS Y REDES NEURONALES**

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

Los sistemas adaptativos se encuentran en todos los ámbitos de la ingeniería en la actualidad. Desde el control de procesos industriales, pasando por diversos ámbitos de las comunicaciones y todo tipo de artefactos vinculados a la industria de componentes (para la industria del entretenimiento, automotriz, aeroespacial, mecánica, naval, artefactos médicos, etc.). En consecuencia, se hace necesario que el ingeniero disponga de las herramientas necesarias para su análisis y desarrollo.

#### **2. OBJETIVOS**

- Comprender y desarrollar sistemas adaptativos a partir de los fundamentos teóricos brindados por el curso.
- Aplicar las técnicas del procesamiento adaptativo y las redes neuronales a sistemas relevantes de la Ingeniería.

#### **3. CONTENIDOS**

**1) Introducción:** El problema del filtrado. Filtros adaptativos. Estructuras de filtros lineales. Desarrollo de algoritmos de filtros lineales adaptativos. Filtros no lineales adaptativos.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Aplicaciones.

**2) Procesos estacionarios y modelos:** Caracterización parcial de un proceso estocástico en tiempo discreto. Teorema de la media ergódica. Matriz de correlación. Modelos estocásticos. Descomposición de Wold. Procesos del tipo moving average (MA). Procesos autoregresivos (AR). Ecuaciones de Yule-Walker. Procesos del tipo Autoregresivo-moving average (ARMA). Selección del modelo.

**3) Análisis espectral:** Densidad espectral de potencia. Propiedades. Transmisión de un proceso estacionario a través de un filtro lineal. Estimación del espectro de potencia.

**4) Filtrado lineal adaptativo:** Algoritmo del descenso más pronunciado. Estabilidad. Algoritmo de los mínimos cuadrados medios (LMS). Análisis de la estabilidad y performance del LMS. Filtrado adaptativo en el dominio de la frecuencia. Filtros adaptativos en bloque. Algoritmo rápido LMS. Algoritmo recursivo de los mínimos cuadrados (RLS). Análisis de convergencia. Seguimiento de sistemas variables en el tiempo.

**5) Filtros no lineales adaptativos:** Redes neuronales. Procesos de aprendizaje. Perceptrón de múltiples capas. Algoritmo de propagación hacia atrás (back-propagation). Redes de funciones de base radial (RBF). Estructura. Funciones RBF. Procedimiento de aprendizaje. Reconocimiento de patrones con redes neuronales. Reconocimiento estadístico de patrones. Estimación de la función de densidad de probabilidad. Pre-procesamiento y extracción de características. Aprendizaje y generalización.

#### 4. DURACIÓN

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## **5. METODOLOGÍA**

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

## **6. EVALUACIÓN**

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



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**ORDENANZA N° 1831**

**ANEXO II**

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**  
**“PROCESAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES: MÉTODOS ADAPTATIVOS**  
**Y REDES NEURONALES”**  
**DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN PROCESAMIENTO**  
**DE SEÑALES E IMÁGENES**  
**FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

***Cuerpo Docente***

- Dr. Juan VOROBIOFF (DNI 23.968.295) *Responsable*
  - Dr. Jorge CHAIREZ ORIA (Pasaporte G06257037)
-