



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

Buenos Aires, 15 de junio de 2022

VISTO la Resolución N°2669/21 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Buenos Aires, a través de la cual solicita la actualización del Curso de Posgrado “Análisis de señales mediante métodos multivariados” 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 por Ordenanza N° 1378 el Consejo Superior aprobó el currículum del Curso de Actualización de Posgrado “Análisis de señales mediante métodos multivariados”.

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.

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



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la actualización del currículo del Curso de Posgrado “Análisis de señales mediante métodos multivariados”, aprobado por Ordenanza C.S. N° 1378, 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° 1378.

ARTÍCULO 5°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1866

|        |
|--------|
| UTN    |
| p.f.d. |
| l.p.   |
| m.m.m. |

ING. RUBÉN SORO  
RECTOR

ING. PABLO ANDRÉS ROSSO  
Secretario del Consejo Superior



**ORDENANZA N° 1866**

**ANEXO I**

## **CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**

### **“ANÁLISIS DE SEÑALES MEDIANTE MÉTODOS MULTIVARIADOS”**

#### **1. FUNDAMENTACIÓN**

El ingeniero suele analizar las mediciones de fenómenos físicos, químicos y biológicos usando las transformadas aprendidas en su curso de grado (Transformadas de Fourier, Coseno, Laplace, Z y wavelet) para comprender sus características. En muchos casos, el empleo exclusivo de estos núcleos de funciones limita la visión del problema excluyendo del campo de las soluciones transformaciones más eficientes para la descomposición de las señales estudiadas. Es intención de este curso revisar las transformaciones anteriormente mencionadas buscando otros núcleos de transformación distintos a los presentadas en los cursos de grado de ingeniería.

En particular se enfatizará en el uso de sets de funciones empíricas basadas en métodos estadísticos realizados sobre la señal a estudiar. Esta clase de estudio, ampliamente usada en los campos de la Meteorología como en la Biología tiene un amplio potencial en disciplinas tales como la Ingeniería, en especial como complemento a los estudios básicos y avanzados del procesamiento digital de señales.

#### **2. JUSTIFICACIÓN**

Las herramientas de análisis matemático convencional suelen ser insuficientes para estudiar señales resultantes de procesos complejos de varias variables que suelen incluir procesos



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



estocásticos. En mayoría de los casos la relación señal a ruido es muy débil, y en general familia de funciones empleadas para descomponer las señales es desconocida. El empleo de funciones empíricas ha sido de gran utilidad para el campo de la climatología entre otras, pero su uso ha sido confinado, siendo muy poco conocidas en campos como la ingeniería. El siguiente curso tiene como finalidad acercar a sus estudiantes estas herramientas y familiarizarlos con sus potenciales usos en los campos de la ingeniería.

### 3. OBJETIVOS

Identificar, comprender y saber aplicar herramientas que permitan descomponer una serie de datos multivariados en una combinación lineal de familias de funciones ortogonales o no ortogonales, de núcleo conocido o empírico a partir de la serie de datos estudiados. Se estudiarán técnicas de minimización del error cuadrático medio combinadas o no con métodos de regularización en el caso de núcleos de funciones conocidas (descomposición polinómica, transformadas de Fourier, descomposición en B-Splines). Se aprenderán y aplicarán técnicas de generación de núcleos de funciones empíricas ortogonales (análisis de descomposición en valores singulares, componentes principales, correlación canónica) para procesar series de señales. Mediante el estudio del problema específico a resolver, el alumno deberá ser capaz de evaluar qué técnica más adecuada para su resolución. Asimismo, se brindarán los recursos para que el alumno aplique los conocimientos aprendidos para crear la herramienta de análisis más adecuada para la resolución de un problema específico. Se alcanzará este objetivo en el curso mediante actividades que permitirán rever las transformaciones clásicas, la descomposición matricial y álgebra vectorial para el procesamiento de datos. Los resultados esperados son que el alumno



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



alcance a aplicar estas técnicas en su campo de investigación de una forma original y concreta.

#### **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

Descomposición lineal de señales en mediante familias de funciones conocidas mediante el método de minimización del error cuadrático medio. Estudio de técnicas de regularización. Descomposición matricial y momentos estadísticos. Estudio de la descomposición en valores singulares para su uso en el análisis multivariado. Descomposición de series temporales mediante análisis de componentes principales, correlación canónica y análisis espectral singular.

#### **5. DURACIÓN**

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

#### **6. METODOLOGÍA**

Se aplicarán los conceptos aprendidos en las clases teóricas de la materia en casos prácticos consistentes en series temporales brindadas tanto por el docente como por los alumnos. Cada técnica estudiada tendrá ejemplos de aplicación en los que se emplearán los algoritmos aprendidos en clase una vez escritos en programas tales como MatLab o Python. Los ejemplos de aplicación se realizarán en el transcurso de las clases y los programas y datos utilizados se pondrán a disposición del alumno para su ejercitación. La actividad curricular no implicará actividades fuera del ámbito universitario. El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teóricas – expositivas y actividades prácticas.



*Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado*



## **7. EVALUACIÓN**

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia regular a las clases – igual o superior al OCHENTA POR CIENTO (80%) de asistencia-, la aprobación de trabajos prácticos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos del curso, la aprobación de las evaluaciones previstas al término de cada una de las unidades de formación, y la aprobación de un trabajo final individual, el cual busca acercar al alumno a los problemas de investigación actualmente en estudio en el tema, y relacionado en la mayor manera posible con su tema de doctorado.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



**ORDENANZA N° 1866**

**ANEXO II**

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**  
**"ANÁLISIS DE SEÑALES MEDIANTE MÉTODOS MULTIVARIADOS"**  
**DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN PROCESAMIENTO**  
**DE SEÑALES E IMÁGENES**  
**FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

***Docente Responsable***

- Dr. Pablo RISTORI (DNI 22.653.335)

-----