

## Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

### Asignatura:

Herramientas de Representación Tiempo-Frecuencia

---

### Profesor de la asignatura:

Dr. Ing. Pablo Cancela, Grado 3, IIE, Fing, Universidad de la República.

### Otros docentes de la Facultad:

M.Sc. Martín Rocamora, Grado 3, IIE, Fing, Universidad de la República.

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería.

**Departamento ó Area:** Departamento de Procesamiento de Señales.

---

### Horas Presenciales:

40 Horas presenciales, dictadas en 9 semanas con 4 horas semanales de teórico/práctico.

### Público objetivo y Cupos:

El público objetivo será el estudiante de posgrado de Ingeniería Eléctrica interesado en ampliar sus conocimientos en procesamiento de señales.

---

### Objetivos:

El curso tiene como objetivo que los participantes dominen los conceptos clave sobre técnicas de representación tiempo-frecuencia. Se espera que los alumnos sean capaces de aplicar estas técnicas para enfrentar distintos problemas del área de procesamiento de señales.

---

### Conocimientos previos exigidos:

#### Nociones básicas de:

- Cálculo diferencial.
- Representación de señales en tiempo discreto.
- Probabilidad y estadística.

### Conocimientos previos recomendados:

---

#### Metodología de enseñanza:

- Horas clase (teórico):24
  - Horas clase (práctico):12
  - Horas clase (laboratorio):0
  - Horas consulta: 3
  - Horas evaluación: 1
- Subtotal horas presenciales: 40

- Horas estudio: 10
  - Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
  - Horas proyecto final/monografía: 35
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 106
- 

#### **Forma de evaluación:**

Se evaluará mediante la entrega de hojas de ejercicios y un trabajo final sobre el que se debe hacer una presentación oral.

---

#### **Temario:**

- Introducción a la representación de señales en tiempo y frecuencia. Principio de incertidumbre aplicado a señales.
- Transformada de Gabor. STFT como generalización.
- Análisis multiresolución. Wavelets. Caso particular: Transformadas Q Constante.
- Representaciones cuadráticas. Propiedades. Ejemplos: Espectrograma. Wigner-Ville. Atenuación de términos cruzados. Cohen Class Distributions. Kernel para suavizado de interferencias.
- Transformadas basadas en Chirps.
  - Chirplet Transforms
  - Fractional Fourier Transform
  - Warping Operators
  - Vínculos con representación rala de señales. Aplicaciones.
- Análisis espectral dependiente de la señal
  - Ej: Fan-Chirp transform. Variantes, ventajas y limitaciones
  - Aplicaciones: Análisis, Separación.

---

#### **Bibliografía:**

Time-Frequency Analysis, Leon Cohen, ISBN0-13-594532-1, 1995  
A Wavelet Tour of Signal Processing, Mallat, Academic Press, 1999.  
S. Mann, S. Haykin. The chirplet transform: physical considerations. IEEE Transactions on Signal Processing, 41(11), 2745—2761, 1991.  
O. Rioul, M. Vetterli. Wavelets and signal processing. IEEE Signal Processing Magazine, 8(4), 14-38, 1991.  
L. Weruaga, M. Képesi. The fan-chirp transform for nonstationary harmonic signals. Signal Processing, vol. 87, no. 6, pp. 1504-1522, Jun. 2007.

M. Képesi, L. Weruaga. Adaptive chirp-based time-frequency analysis of speech signals. Speech Communication, vol. 48, no. 5, pp. 474-492, May 2006.

C. Alonso. Pitch-Synchronous Multiresolution Analysis of Music Signals. Master Thesis UPF, Barcelona, 2007.

"The Time-Frequency Toolbox", <http://tftb.nongnu.org/>, GNU Octave/Matlab, F. Auger, O. Lemoine, P. Goncalves, P. Flandrin.

"A Python implementation of the MATLAB Time-Frequency Toolbox by Auger, Flandrin, Goncalves and Lemoine" F. Auger, O. Lemoine, P. Goncalves, P. Flandrin  
<https://github.com/scikit-signal/pytftb>

## **Datos del curso**

**Fecha de inicio y finalización:**

**Clases Presenciales: 18/4/2017 al 15/6/2017**

**Horario y Salón:**

**Martes y Jueves de 10hs a 12hs.**

**Salón a definir.**

**Créditos: 7 créditos.**