

**PROGRAMA DE CURSO**

Código	Nombre			
EL 3005	<b>Señales y Sistemas I</b>			
Nombre en Inglés				
<b>Signals and Systems I</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,5	2,0	4,5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL3001 Análisis y Diseño de Circuitos Eléctricos.			Obligatorio	
Resultado de Aprendizaje del Curso				
Analizar señales y sistemas. Diseñar métodos de procesamiento de señales.				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología de trabajo será activo-participativa, en donde se desarrollarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas.</li> <li>• Laboratorios.</li> </ul>	<p>La evaluación permitirá que los estudiantes demuestren los resultados de aprendizaje alcanzadas en los distintos momentos del proceso de enseñanza, siendo éstos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles.</li> <li>• Ejercicios.</li> <li>• Laboratorios.</li> </ul> <p>El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Representación de Señales y Sistemas	3 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Definición de señal y sistema. Ejemplos de sistemas de procesamiento de señales. 2. Clasificación de señales: continuas/discretas, periódicas/aperiódicas, aleatorias/determinísticas, estacionarias/no-estacionarias, energía/potencia, 1D/2D. 3. Clasificación de sistemas. 4. Señales importantes (1D y 2D). 5. Introducción a los espacios de Hilbert. Principio de ortogonalidad.		El estudiante demuestra que: 1. Reconoce la importancia y aplicaciones del procesamiento de señales en la ingeniería eléctrica. 2. Clasifica señales y sistemas. 3. Analiza en el dominio temporal y transformado señales analógicas. 4. Comprender el principio de ortogonalidad y su aplicación en transformadas.	[2] Cap. 1, 3, 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Señales y Sistemas de Tiempo Continuo	4 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Procesamiento transiente utilizando Transformada de Laplace. 2. Serie generalizada de Fourier y Teorema de Parseval. 3. Procesamiento de señales por Serie y Transformada de Fourier. Espectro de Fourier. Densidad espectral de energía y potencia. 4. Propiedades de la T. de Fourier aplicadas al procesamiento de señales (modulación, escalamiento, diferenciación, integración, etc). 5. Fourier en el filtrado en frecuencia, multiplexión en cuadratura y frecuencia, modulación.		El estudiante demuestra que: 1. Analiza en el dominio temporal y transformado señales y sistemas de tiempo continuo. 2. Aplica las propiedades de la T. de Fourier al procesamiento de señales. 3. Relaciona T. de Fourier y Laplace 4. Aplica la T. de Fourier en problemas de filtrado, multiplexión y modulación.	[2] Cap. 3, 4, 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Señales y Sistemas de Tiempo Discreto	5 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teorema del muestreo y restricciones, muestreo con señales periódicas, error de aliasing, error de cuantización.</li> <li>2. Transformada Z de señales y sistemas discretos. Aplicación de la Transformada Z a la resolución de ecuaciones de diferencia. Función de transferencia discreta.</li> <li>3. Transformada discreta de Fourier (DFT, IDFT), Transformada rápida de Fourier (FFT), T. de Fourier para señales no estacionarias.</li> <li>4. Convolución discreta y filtrado (pasa-bajo, pasa-banda y pasa-alto).</li> <li>5. Realización de filtros digitales mediante T-Z (propiedades). Diseño de filtro digital en base a diseño de filtro analógico.</li> <li>6. Generalización a procesamiento de señales 2D.</li> <li>7. Filtros digitales IIR, FIR. Diseño de filtros. Realización recursiva y no-recursiva.</li> <li>8. Recorte de señales por funciones ventana.</li> <li>9. Extracción de características mediante filtros digitales, PCM y multiplexión temporal.</li> </ol>		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica el teorema del muestreo, identificando sus restricciones.</li> <li>2. Aplica la transformada Z a señales y sistemas discretos.</li> <li>3. Analiza en el dominio temporal y transformado señales discretas.</li> <li>4. Diseña filtros digitales.</li> </ol>	<p>[1] Cap. 2-6, 8-10 [2] Cap. 5-7, 10</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Respuesta de Sistemas a Señales Aleatorias	3 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos estocásticos y promedios estadísticos. Procesos estacionarios. Ergodicidad. Potencia y energía en señales aleatorias.</li> <li>2. Caracterización estadística de segundo orden de señales aleatorias de tiempo continuo y de tiempo discreto: función de autocorrelación y correlación cruzada. Densidad espectral de energía y potencia de señales aleatorias.</li> <li>3. Transformaciones lineales de procesos estocásticos.</li> <li>4. Respuesta de sistemas a señales aleatorias. Relación entre estadísticas de primer y segundo orden entre entradas y salidas de sistemas lineales.</li> <li>5. Ruido y razón señal a ruido.</li> </ol>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza señales aleatorias.</li> <li>2. Analiza en el dominio espectral señales aleatorias.</li> <li>3. Analiza la función de autocorrelación en señales aleatorias.</li> <li>4. Diseña soluciones utilizando estadística de segundo orden o análisis espectral de potencia.</li> </ol>	<p>[1] Cap. A [3] Cap. 10, 12-14</p>

## Bibliografía

### Bibliografía Básica

- [1] MITRA, S. *Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach*. Tercera Edición. McGraw Hill, 2006.
- [2] OPPENHEIM, A.V., WILLSKY, A.S., NAWAD, S.H. *Señales y Sistemas*. Segunda Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, 1998.
- [3] PAPOULIS, A. *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*. McGraw Hill, 2002.

### Bibliografía Complementaria

- [4] CARLSON, G.E. *Signal and Linear System Analysis*. Houghton Mifflin, 1992.
- [5] FANTE, R.L. *Signal Analysis and Estimation: An Introduction*. John Wiley & Sons, 1988.
- [6] HAYKIN, S., VAN VEEN, B. *Signals and Systems*. John Wiley & Sons, 1999.
- [7] KAMEN, E., HECK, B. *Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB*. Segunda Edición. Prentice-Hall, 2000.
- [8] LIM, J.S. *Two-Dimensional Signal and Image Processing*. Prentice Hall, 1989.
- [9] OPPENHEIM, A.V. *Digital Signal Processing*. Prentice Hall, 1975.
- [10] ORFANIDIS, S.J. *Introduction to Signal Processing*. Prentice Hall, 1996.
- [11] PHILLIPS, L., PARR, J.M. *Signals, Systems and Transforms*. Prentice Hall, 1995.
- [12] PROAKIS, J., MANOLAKIS, D. *Tratamiento Digital de Señales*. Pearson-Prentice Hall, 2007.
- [13] PROAKIS, J., SALEHI, M. *Communications Systems Engineering*. Prentice Hall, 1994.
- [14] ROBERTS, M.J. *Señales y Sistemas*. McGraw Hill, 2004.
- [15] STARK, H., WOODS, J.W. *Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing*. Tercera Edición. Prentice Hall, 2001.
- [16] STREMLER, F.G. *Introduction to Communication Systems*. Addison Wesley, 1992.

Vigencia desde:	1 de Marzo 2009
Elaborado por:	Néstor Becerra Claudio Pérez Francisco Piera Guillermo González