



Programa del Curso

Profesores de Cátedra	Nestor Becerra Yoma/Patricio Parada Oficina 506/504 Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Chile {nbecerra,pparada}@ing.uchile.cl
Horario	Cátedra: Miércoles y Viernes de 10:00 a 11:15 hrs en la Sala E111. Clase Auxiliar: Lunes de 11:30 a 12:45 hrs. en Sala por Confirmar.
Equipo Docente	Profesor Auxiliar: por definir Ayudantes: Cristián Segura, César Valenzuela
Página Web y Twitter	https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2011/2/EL4005/1 Twitter: Síguenos @el4005
Objetivo	<p>El objetivo central de este curso es entregar una visión moderna sobre los problemas de almacenamiento, procesamiento y transmisión de información.</p> <p>El curso concentra su atención en sistemas de comunicación digital que son el estándar empleado hoy día por las compañías de telecomunicaciones de nuestro país y el extranjero.</p> <p>En particular, nos vamos a preocupar de los siguientes problemas:</p> <ul style="list-style-type: none">(I) En sistemas de comunicaciones:<ul style="list-style-type: none">■ Compresión de fuente.■ Cuantización de fuente.■ Modulación - analógica y digital - para recepción óptima.■ Codificación para control de errores.(II) Implementación de técnicas de simulación de sistemas con incertidumbre (ruido) con aplicaciones en problemas de comunicaciones.(III) Implementación de técnicas básicas de comunicaciones para evaluar su desempeño numéricamente.(IV) Aplicación de modelamiento matemático a problemas de comunicaciones.
Evaluaciones	Este curso tendrá dos tipos de evaluaciones que permitirá determinar el grado de comprensión y destreza adquirido por los estudiantes sobre el material cubierto en cátedra y clase auxiliar: controles (3) y tareas (6).

Calendario de Evaluaciones

Control 1: Lunes 7 de Noviembre de 2011

Control 2: Lunes 5 de Diciembre de 2011

Control 3: Miércoles 4 de Enero de 2012

Examen: fijado por la Escuela.

Los criterios de aprobación son los fijados por el Reglamento de Estudios de la facultad. En particular, quienes tengan nota de controles entre 3.7 y 3.9 tendrán derecho a un examen adicional para aprobar el curso. Quienes tengan promedio de controles mayor o igual 5.5 podrán eximirse del Examen final.

Se realizarán un total de 6 tareas de las cuales se eliminará la menor para efectos de cálculo de la nota final de tareas. Ello quiere decir que existe libertad para no entregar una tarea sin que existan consecuencias en la nota final.

Así mismo, no se aceptarán tareas atrasadas. Si el estudiante anticipa que existen problemas para entregar la tarea en el plazo establecido, debe tomar los resguardos necesarios y contactar al equipo docente con anterioridad al plazo.

Asistencia

La asistencia a clases es voluntaria. Sin embargo, se mantendrá un registro a lo largo del semestre para ser utilizado en situaciones críticas a final de semestre y asignar posibles bonificaciones por participación en clases. Se exigirá una asistencia mínima de un 50 % para poder optar a estos beneficios.

Nota final

La nota final es

$$NF = 0,8 \times NC + 0,2 \times NT$$

Para aprobar la nota de controles (NC) debe ser superior a 4.0 y la nota de tareas (NT) debe ser superior o igual a 4.0.

Resumen de Contenidos

1. Introducción, contexto actual de la industria de comunicaciones y problemas fundamentales.
2. Aplicación y Simulación de Procesos Aleatorios
 - Probabilidades, variables, vectores, secuencias y procesos aleatorios
 - Procesos estacionarios de segundo orden y ruido blanco
 - Simulación de procesos aleatorios
 - Técnica de Montecarlo
 - Generación de números aleatorios
 - Medidas de desempeño en simulaciones
3. Codificación de Fuente
 - Modelamiento de fuentes de información
 - Teorema de codificación de fuente
 - Algoritmos para codificación de fuente
 - Cuantización de señales
 - Codificación en formas de onda
4. Codificación de Canal I: Modulación Digital

- Modelamiento de canales de comunicación
 - Representación geométrica de señales
 - Señalización en banda base
 - Pulsos de Nyquist y señalización ortogonal
 - Demodulación digital óptima
 - Sincronización y comunicación no coherente
5. Codificación de Canal II: Códigos para control de errores
- Canal de comunicaciones discreto
 - Codificación de bloque
 - Codificación de bloque lineal

Conocimientos Previos Los temas que se tratarán en el curso utilizan como base los conocimientos de los cursos de *Probabilidades y Estadística*, y de *Señales y Sistemas I y II*.

El siguiente listado presenta los conocimientos que se emplearán en este curso.
Tema 1. Sistemas y Señales

- Tipos de señales y sistemas.
- Señales importantes.
- Respuesta de sistemas LTI.
- Series de Fourier y Transformada de Fourier.

Tema 2. Algebra Lineal

- Espacios vectoriales.
- Productos internos y normas.
- Bases, representaciones y proyecciones.

Bibliografía El curso utiliza una variada bibliografía para apoyar el material entregado en clases. La siguiente lista se encuentra organizada por temas.

La referencia principal la constituyen los siguientes libros:

- [1] John Proakis y Masoud Salehi, *Communication Systems Engineering*, 2nd. Edition, New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall, 2002.
- [2] Richard E. Blahut, *Modem Theory: An Introduction to Telecommunications*, 1st. Edition, United Kingdom: Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

Sin embargo, dada la amplitud de los conceptos tratados en el curso, presentamos una bibliografía extendida organizada por área temática.

- Comunicaciones Analógicas:

[1] B.P. Lathi and Zhi Ding, *Modern Digital and Analog Communication Systems*, 4th. Edition, New York: New York, Oxford University Press, 2009.

[2] John Proakis y Masoud Salehi, *Fundamentals of Communication Systems*, 1st. Edition, Prentice Hall, 2005.

- Comunicaciones Digitales:

- [3] Robert G. Gallager, *Principles of Digital Communications*, 1st. Edition, New York: New York, Cambridge University Press, 2008.
(versión en línea disponible en <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-450-principles-of-digital-communications-i-fall-2006/lecture-notes/>).
- [4] Amos Lapidoth, *A Foundation in Digital Communications*, 1st. Edition, United Kingdom.: Cambridge, Cambridge University Press, 2009.
(versión online en http://www.afidc.ethz.ch/A_Foundation_in_Digital_Communication/Getting_The_Book_files/LapidothBook.pdf).
- [5] B. P. Lathi y Zhi Ding, *Modern Digital and Analog Communication Systems*, 4th. Edition, New York: New York, Oxford University Press, 2009.
- [6] John Proakis y Masoud Salehi, *Digital Communications*, 5th. Edition, Prentice Hall, 2007.
- [7] John Proakis y Masoud Salehi, *Fundamentals of Communication Systems*, 1st. Edition, Prentice Hall, 2005.
- [8] Andrew Viterbi and Jim Omura, *Principles of Digital Communications and Coding*, New York: New York, McGraw-Hill, 1979. Nota: el libro se encuentra reeditado por Dover, 2009.
- [9] John Wozencraft y Irwin Jacobs, *Principles of Communications Engineering*, New York: New York, Wiley, 1965 (1995).
- Codificación para el Control de Errores:
 - [10] Richard E. Blahut, *Algebraic Codes for Data Transmission*, 1st. Edition, United Kingdom: Cambridge, Cambridge University Press, 2003.
 - [11] Tom Richardson y Rüdiger Urbanke, *Modern Coding Theory*, 1st. Edition, New York: New York, Cambridge University Press, 2008.
 - [12] W. Wesley Peterson y E. J. Weldon, Jr., *Error-Correcting Codes*, 2nd. Edition, Massachusetts: Massachusetts, MIT Press, 1972.
 - Teoría de Información:
 - [13] Thomas Cover y Jay Thomas, *Elements of Information Theory*, 2nd. Edition, New York: New York, Wiley, 2005.
 - [14] Robert Gallager, *Information Theory and Reliable Communication*, 1st. Edition, New York: New York, Wiley, 1968.
 - Teoría de Probabilidades:
 - [15] Sheldon Ross, *A First Course in Probability*, 8th. Edition, New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall, 2009.
 - [16] Henry Stark y John W. Woods, *Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing*, 3rd. Edition, New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall, 2002.