

Programa del Curso

Instructor	Patricio Parada Oficina 504 Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Chile pparada@ing.uchile.cl
Horario	Cátedra: Miércoles de 10:15 a 11:45 hrs. y Viernes de 8:30 a 10:00 hrs. en Sala por Confirmar. Clase Auxiliar: Lunes de 12:00 a 14:00 hrs. en Sala por Confirmar.
Equipo Docente	Profesor Auxiliar: Patricio Pérez. Ayudantes: Juan Pablo Robledo, César Valenzuela.
Página Web	https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/2/EL4005/1/
Objetivo	<p>El objetivo central de este curso es dar herramientas al estudiante que le permitan analizar y diseñar sistemas de comunicaciones punto-a-punto de baja y mediana complejidad. En particular, los siguientes son los objetivos específicos del curso:</p> <ul style="list-style-type: none">(I) Caracterizar y aplicar técnicas 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) Implementar técnicas básicas de comunicaciones para evaluar su desempeño numéricamente.(III) Aplicar modelamiento matemático a problemas de comunicaciones.(IV) Comparar diferentes técnicas en comunicaciones analógicas y digitales.
Evaluaciones	<p>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 semanales.</p> <p>Los controles tendrán como objetivo medir la rapidez y capacidad de cálculo de los estudiantes, así como la capacidad para resolver problemas nuevos aplicando los conocimientos adquiridos. Las tareas permitirán explorar aspectos de análisis y diseño que requieren de más tiempo y recursos computacionales para poder ser abordados así como también entrenar a los estudiantes para cada control.</p>

Calendario de Evaluaciones

Control 1: 6 de Septiembre de 2010.

Control 2: 11 de Octubre de 2010.

Control 3: 22 de Noviembre de 2010.

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.

Tareas

Se realizarán tareas semanales (excepto por las semanas de controles y vacaciones de Fiestas Patrias) a lo largo del semestre. Se estima que pueden ser entre 9 y 11, de las cuales se puede borrar la peor nota. Las tareas incluirán problemas de tipo teórico, de diseño y de simulación computacional. Las tareas deberán ser entregadas en el buzón de tareas del departamento (frente a la Secretaría Docente). **No se aceptarán tareas atrasadas.**

Queremos estimular la discusión entre estudiantes durante el trabajo de tareas; sólo requerimos que cada uno entregue su propia solución, indicando los nombres de los estudiantes con que trabajó. Buscar o utilizar solucionarios de libros o cursos similares está completamente prohibido y será considerado copia.

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 70 % para poder optar a estos beneficios.

Nota final

La nota final es

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

Resumen de Contenidos

1. Introducción, contexto actual de la industria de comunicaciones y problemas fundamentales.
2. Comunicaciones analógicas
 - Modulación de amplitud
 - Modulación angular
3. Comunicaciones digitales I: manejo de fuentes de información.
 - Límites fundamentales de desempeño.
 - Técnicas de codificación de fuente.
4. Comunicaciones digitales II: manejo de canal de comunicación.
 - Detección digital de señales analógicas.
 - Modulación en banda base.
 - Modulación pasabanda.
 - Canales con memoria

- Introducción a la codificación para el control de errores.

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*. Se planea el uso de las primeras clases auxiliares del curso para hacer sesiones de revisión de las materias que se detallan a continuación.

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. Probabilidades

- Definición de medida de probabilidad.
- Variables aleatorias: ejemplos, distribuciones, funciones de variables aleatorias, función generadora de momentos.
- Vectores aleatorios y secuencias aleatorias.
- Convergencia y teoremas límites.

Tema 3. Procesos estocásticos

- Definición y ejemplos.
- Procesos importantes y aplicaciones en la práctica.
- Caracterización en términos de la función de autocorrelación.
- Estacionariedad en sentido amplio (WSS).
- Respuesta espectral.

Tema 4. Álgebra Lineal

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

Las sesiones de revisión se concentrarán en ejemplos relacionados con el material que se verá en el curso. El detalle de las materias se asumirá conocido.

Bibliografía

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

- 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, *Communication Systems Engineering*, 2nd. Edition, New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall, 2002.
- [3] John Proakis y Masoud Salehi, *Fundamentals of Communication Systems*, 1st. Edition, Prentice Hall, 2005.

- Comunicaciones Digitales:
 - [4] Richard E. Blahut, *Modem Theory: An Introduction to Telecommunications*, 1st. Edition, United Kingdom.: Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
 - [5] 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/>).
 - [6] 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).
 - [7] B. P. Lathi y Zhi Ding, *Modern Digital and Analog Communication Systems*, 4th. Edition, New York: New York, Oxford University Press, 2009.
 - [8] John Proakis y Masoud Salehi, *Digital Communications*, 5th. Edition, Prentice Hall, 2007.
 - [9] John Proakis y Masoud Salehi, *Fundamentals of Communication Systems*, 1st. Edition, Prentice Hall, 2005.
 - [10] 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.
 - [11] John Wozencraft y Irwin Jacobs, *Principles of Communications Engineering*, New York: New York, Wiley, 1965 (1995).
- Codificación para el Control de Errores:
 - [12] Richard E. Blahut, *Algebraic Codes for Data Transmission*, 1st. Edition, United Kingdom: Cambridge, Cambridge University Press, 2003.
 - [13] Tom Richardson y Rüdiger Urbanke, *Modern Coding Theory*, 1st. Edition, New York: New York, Cambridge University Press, 2008.
 - [14] W. Wesley Peterson y E. J. Weldon, Jr., *Error-Correcting Codes*, 2nd. Edition, Massachusetts: Massachusetts, MIT Press, 1972.
- Teoría de Información:
 - [15] Thomas Cover y Jay Thomas, *Elements of Information Theory*, 2nd. Edition, New York: New York, Wiley, 2005.
 - [16] Robert Gallager, *Information Theory and Reliable Communication*, 1st. Edition, New York: New York, Wiley, 1968.
- Teoría de Probabilidades:
 - [17] Sheldon Ross, *A First Course in Probability*, 8th. Edition, New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall, 2009.
 - [18] 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.