

Programa del Curso

Instructores	Jorge Silva (Of. 508) Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Chile josilva@ing.uchile.cl, pparada@ing.uchile.cl
Auxiliar	Eduardo Pavez
Horario	Cátedra: 8:30-9:30am Auxiliar: pendiente Hora de Consultas: por fijar.
Objetivo	El curso presenta herramientas para analizar y modelar fenómenos con incertidumbre, con énfasis en las problemáticas presentes en el ámbito de las comunicaciones analógicas (detección, matching filter) y procesamiento de señales (estimación, simulación, clasificación, descomposición y proyección óptima). Se dará una visión amplia sobre los procesos estocásticos, con énfasis en los fenómenos estacionarios y aquellos caracterizados por medio de sus estadísticas de primer y segundo orden (procesos Gaussianos). En este último caso, se verá que los filtros lineales resultan óptimos para muchas de las problemáticas mencionadas. Finalmente se cubrirá en detalle los procesos que permiten modelar sistemas de colas (procesos de nacimiento y muerte) y sus aplicaciones.
Resumen de Contenidos	Unidad I. Repaso de Probabilidades (2 Semanas) ■ 1. Espacio de probabilidad y medida [Semana 1] ■ 2. Probabilidades condicionales e independencia [Semana 1] ■ 3. Variables aleatorias y funciones medibles [Semana 1] ■ 4. Función de distribución y densidad de probabilidad [Semana 2] ■ 5. Esperanza y momentos de orden superior [Semana 2] ■ 6. Función característica y generadora de momentos [Semana 2] Unidad II. Objetos Aleatorios (6 Semanas) ■ 1. Vectores aleatorios y el caso Gaussiano [Semana 3] ■ 2. Matrix de covarianza y sus propiedades de simetría [Semana 3] ■ 3. Procesamiento lineal en el caso Gaussiano [Semana 4] ■ 4. Descomposición Espectral y la transformada de Karhunen-Loève (KL) [Semana 4] ■ 5. Problema de simulación y blanqueado [Semana 5] ■ 5. Estimación Lineal Óptima (caso Gaussiano) [Semana 5] ■ 6. Secuencias Aleatorias (Procesos a tiempo discreto) [Semana 6] ■ 7. Leyes finito dimensionales [Semana 6] ■ 8. Nociones de Convergencia [Semana 7]

- 9. Procesos Estacionarios [**Semana 8**]
- 10. Procesos Gaussianos y su función de correlación [**Semana 8**]

Unidad III. Cálculo de Segundo Orden (**5 Semanas**)

- 1. Interacción de Procesos con sistemas lineales (LTI) [**Semana 9**]
- 2. La transformada de KL generalizada y sus aplicaciones. [**Semana 9**]
- 3. Estimación óptima de procesos en media cuadrática. [**Semana 10**]
- 4. Problema de cancelación de Ruido Blanco y Coloreado. [**Semana 10**]
- 4. Problema de detección (Matched Filter). [**Semana 11**]
- 5. Densidad espectral de potencia de procesos estacionarios. [**Semana 12**]
- 6. Problema de blanqueado y simulación de procesos de segundo orden. [**Semana 13**]

Unidad IV. Introducción a la Teoría de Colas (**3 Semanas**)

- 1. Introducción a Cadenas de Markov [**Semana 14**]
- 2. Procesos de Nacimiento y Muerte [**Semana 15**]
- 3. Sistemas de Colas de Nacimiento y Muerte en Equilibrio [**Semana 16**]

Evaluaciones

Este curso tendrá las siguientes actividades:

- Tareas (4-6),
- Proyectos (1): Contextualización de las herramientas desarrollados en ámbitos concretos de la ingeniería.
- Examen Final.

Calendario de Evaluaciones

Examen: fijado por la Escuela.

Los criterios de aprobación son los fijados por el Reglamento de Estudios de la facultad.

Bibliografía

- [1] Robert Gray and L.D. Davisson, *An Introduction to Statistical Signal Processing*, Third edition, Cambridge University Press, 2004.
- [2] L. Kleinrock, *Queueing Systems*, Volume I: Theory, 1975.