



Programa de la Asignatura:

Procesos Estocásticos



Código: 768

Carrera: **Ingeniería en Computación**

Plan: **2008**

Carácter: **Obligatoria**

Unidad Académica: **Secretaría Académica**

Curso: **Cuarto Año – Primer cuatrimestre**

Departamento: **Ingeniería**

Carga horaria total: **60 hs.**

Carga horaria semanal: **4 hs.**

Formación Experimental: **00 %**

Formación teórica: **50 %**

Formación práctica: **50 %**

Materias Correlativas Obligatorias

- **Probabilidad y Estadística II (cód. 751)**

Cuerpo Docente

Barraza, Néstor Ruben

Índice

- Fundamentación pág. 5
- Encuadre y articulación de la asignatura pág. 5
 - Encuadre dentro del Plan de Estudios pág. 5
 - Articulación Horizontal pág. 5
 - Articulación Vertical pág. 5
- Objetivos pág. 5
 - Objetivo General pág. 3
 - Objetivos Específicos pág. 3
- Contenidos mínimos pág. 5
- Programa analítico pág. 6
- Bibliografía básica pág. 7
- Bibliografía de consulta pág. 7
- Metodología del aprendizaje pág. 7
 - Desarrollo de la asignatura pág. 7
 - Dinámica del dictado de las clases pág. 7
 - Trabajos prácticos pág. 7
- Metodología de evaluación pág. 8
- Planificación pág. 8
- Información de versiones pág. 8

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 01/06/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

1. FUNDAMENTACION

Esta asignatura corresponde al desarrollo de aplicaciones de Probabilidad y Estadística. Actualmente, el desarrollo de algoritmos y procesos de cálculo ha adquirido un gran impulso debido al importante avance en procesadores y almacenamiento. Debido a la complejidad de los problemas planteados para resolver computacionalmente, muchos de estos algoritmos son estadísticos. Por otro lado, existen numerosos problemas que atañen al desarrollo de software y hardware en los que intervienen variables estadísticas, como es el caso de problemas de concurrencia, colas y confiabilidad. Este último ítem relacionado a la importante disciplina de calidad de software. Además, dado el importante avance de las comunicaciones, el procesamiento y la transmisión de la información constituyen otros ítems de consideración relacionado al procesamiento de señales e imágenes. Por todo lo expuesto, se considera de suma importancia el desarrollo de métodos y modelos estadísticos que comprende el análisis de procesos estocásticos en la Ingeniería en Computación.

2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

Encuadre dentro del Plan de Estudios

Esta materia se dicta en la segunda mitad de la carrera luego de los cursos básicos de Matemática y Probabilidad y Estadística. Con esta formación, se considera que los alumnos pueden entender, plantear y resolver muchos de los problemas relacionados con los modelos estadísticos que plantea la Ingeniería en Computación.

Articulación Horizontal

La materia se cursa simultáneamente con otras que tienen que ver con el desarrollo, diseño e implementación de software de manera de poder entender aplicaciones en modelos relacionados con la carrera.

Articulación Vertical

Esta materia se cursa luego de los cursos de ciencias básicas y previo a la aplicación de los modelos planteados en áreas como el procesamiento de señales e imágenes y robótica.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Lograr que los alumnos se familiaricen con los modelos estadísticos de amplia aplicación y actualidad en las carreras de Ingeniería.

Objetivos Específicos

Luego de cursar esta asignatura el alumno deberá dominar los siguientes temas:

- Características básicas de los fenómenos con comportamiento estocástico
- Análisis de los procesos aleatorios variantes en el tiempo
- Aplicaciones del análisis estocástico a distintos sistemas

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Análisis estadístico multivariable. Procesos aleatorios en tiempo continuo y discreto. Teorema de Wiener- Khintchine. Procesos aleatorios y sistemas lineales. Procesos AR, MA y ARMA, de Poisson, gaussianos. Ruido blanco. Cadenas de Markov, probabilidades de transición, distribuciones límites. Teoría de colas. Procesos de nacimiento y muerte. Filtro adaptado. Ecuación de Wiener-Hopf. Aplicaciones. Filtro de Wiener. Ecuaciones de Yule-Walker. Teorías de Decisión de Bayes.

5. PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1:

Funciones de distribución y densidad de probabilidad de vectores aleatorios. Valor medio. Matriz de covarianza. Coeficiente de correlación. Transformación de vectores aleatorios. Transformaciones lineales. Diagonalización de la matriz de covarianza. Distribución normal multivariable.

Unidad 2:

Concepto de proceso estocástico. Clasificación: tiempo continuo y discreto, amplitud continua y discreta. Funciones de distribución y densidad de probabilidad de orden n . Procesos estacionarios en sentido estricto y amplio. Valor medio, varianza y autocorrelación. Interpretación de la función de autocorrelación. Teorema de Wiener-Khintchine. Densidad espectral de potencia. Comparación de formulaciones en tiempo continuo y discreto. Expansión de Karhunen-Loève. Procesos ergódicos.

Unidad 3:

Valor medio, autocorrelación y densidad espectral de potencia de la salida. Sistemas de múltiples entradas y salidas. Filtros. Formulación en tiempo continuo y discreto.

Unidad 4:

Modelos lineales en tiempo discreto: procesos AR, MA y ARMA. Proceso AR1. Procesos de Markov: cadenas de Markov en tiempo discreto y continuo. Procesos puntuales: proceso de Poisson. Teoría de colas. Colas M/M/1 y M/G/1 Ley de Little. Procesos gaussianos. Ruido blanco. Ruido de banda angosta: representación de Rice, distribución de envolvente, densidad espectral de potencia. Procesos de nacimiento y muerte.

Unidad 5:

Criterios de optimización de un filtro. Filtro adaptado: formulaciones en tiempo continuo y tiempo discreto (FIR e IIR). Fundamentos de estimación lineal en medida cuadrática: espacios de Hilbert de variables aleatorias de 2º orden, teorema de la proyección, principio de ortogonalidad. Aplicaciones: filtrado, predicción y alisado de datos. Ecuación de Wiener-Hopf. Filtro de Wiener no causal y causal. Ecuación de Yule-Walker.

Unidad 6:

Decisión entre hipótesis binarias. Relación de verosimilitud. Reglas de decisión de Bayes y de Neyman-Pearson. Comportamiento del clasificador: probabilidad de error, de pérdida y de falsa alarma. Decisión entre hipótesis múltiples. Detección binaria con observaciones múltiples y ruido gaussiano; relación con el filtro adaptado.

6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

K. Sam Shanmugam, A.M. Breipohl: *Random Signals - Detection, Estimation and Data Analysis* - John Wiley & Sons, 1988.

H. Stark, J.W. Woods: *Probability, Random Processes and Estimation Theory for Engineers*, Prentice Hall, 1994.

C. W. Helstrom: *Probability and Stochastic Processes for Engineers*, Macmillan, 1991.

Papoulis: *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, Mc. Graw-Hill, 1984.

7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

S. Haykin: *Adaptive Filter Theory*. Pearson Higher Ed USA. 5th. Ed. 2013

8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Inicialmente se dará un repaso de variable aleatoria y las funciones de distribución más conocidas. Luego se continuará con ejemplos prácticos que muestren la necesidad de introducir modelos estadísticos. Se continuará con el desarrollo de esos modelos y se presentarán importantes teoremas y ecuaciones clásicas de procesos estocásticos.

8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

En la primera mitad de la clase se darán las explicaciones teóricas con ejemplos de los temas correspondientes. Se intentará que la explicación sea clara y se fomentará la participación de los alumnos.

8.c TRABAJOS PRÁCTICOS

El desarrollo de los trabajos prácticos se realizará en la segunda mitad del tiempo asignado a la materia y consistirá en la realización de ejercicios clásicos de la bibliografía y algunos obtenidos de problemas reales.

9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

9.a NORMAS DE EVALUACIÓN.

- Se tomarán dos exámenes parciales teórico/prácticos pudiendo acceder a un recuperatorio.
- Las notas de los parciales representan los resultados de la evaluación teórico/práctica.
- Los exámenes parciales y sus recuperatorios pueden ser orales o escritos.

9.b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.

- Para la aprobación de la materia los alumnos deberán tener los dos parciales aprobados, teniendo la posibilidad de recuperar cada UNO de ellos en dos oportunidades adicionales, en la fecha acordada con los docentes.
- Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos se les asignará la nota insuficiente y deberán recursar la materia.

10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES

Semana 1	Unidad 1
Semana 2	Unidad 1 (cont.)
Semana 3	Unidad 2

Semana 4	Unidad 2 (cont.)
Semana 5	Unidad 3
Semana 6	Consultas y repaso
Semana 7	Primer Parcial
Semana 8	Unidad 4
Semana 9	Unidad 4 (cont.)
Semana 10	Unidad 5
Semana 11	Unidad 5 (cont.)
Semana 12	Unidad 6
Semana 13	Unidad 6 (cont.)
Semana 14	Consultas y repaso
Semana 15	Segundo Parcial
Semana 16	Recuperatorio
Del al de	FINAL

Información de Versiones	
Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura Procesos Estocásticos
Nombre del Archivo	Procesos Estocásticos – Plan 2008
Documento origen:	
Elaborado por:	Néstor Barraza
Revisado por:	Aníbal Romandetta
Aprobado por:	Alejandro Oliveros
Fecha de Elaboración:	01-06-2013
Fecha de Revisión:	04-06-2013
Fecha de aprobación	
Versión:	1.0