

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS DE SEÑALES ALEATORIAS

1560

5°

06

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería en Telecomunicaciones

Ingeniería en Telecomunicaciones

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Teoría de la información y la codificación.

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el comportamiento de señales y fenómenos aleatorios, en particular señales temporales y sistemas lineales con entradas aleatorias asociados a las comunicaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Probabilidad	1.0
2.	Variables aleatorias	3.0
3.	Variables aleatorias múltiples	6.0
4.	Procesos estocásticos	14.0
5.	Procesos aleatorios y sistemas lineales	12.0
6.	Sistemas lineales óptimos	12.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0



1 Probabilidad

Objetivo: El alumno comprenderá conceptos básicos asociados a un experimento probabilístico.

Contenido:

- Introducción a la teoría de probabilidad
- Conceptos generales y propiedades
- Frecuencia relativa
- Probabilidad condicional
- Independencia de eventos

2 Variables aleatorias

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos de probabilidad asociados a las variables aleatorias que se emplean en el modelado matemático de experimentos aleatorios.

Contenido:

- Distribuciones y densidades de probabilidad: discretas y continuas
- Distribución y densidad de probabilidad condicional
- Regla de Bayes
- Funciones de una variable aleatoria
 - Valor esperado y varianza
 - Momentos y funciones características
 - Síntesis de funciones de densidad y simulación

3 Variables aleatorias múltiples

Objetivo: El alumno determinará los parámetros estadísticos en el modelado matemático de experimentos aleatorios que se encuentran en función de una o más variables aleatorias.

Contenido:

- Funciones de una o dos variables aleatorias
- Valor esperado, covarianza y correlación
- Distribuciones conjuntas: marginales y condicionales
- Operaciones con variables aleatorias
- Teorema del Límite central
 - Casos de funciones bien y mal comportadas

4 Procesos estocásticos

Objetivo: El alumno analizará modelos matemáticos probabilísticos, determinados en función del tiempo.

**Contenido:**

Conceptos

Procesos determinísticos y no determinísticos

Propiedades de segundo orden: media, correlación, autocorrelación, covarianza y autocovarianza

Procesos aleatorios básicos: Poisson, Gaussiano y ruido blanco

Procesos aleatorios estacionarios

Conceptos: procesos estacionarios de orden-n, en sentido estricto y en sentido amplio

4.1.1 Propiedades de segundo orden: valor esperado, varianza, correlación, autocorrelación, correlación cruzada, covarianza y autocovarianza

Ergodicidad

Definición de ergodicidad

Procesos ergódicos en la media

Estimadores de valor esperado, correlación y covarianza

Análisis espectral

Espectro de potencia en procesos estacionarios y sus propiedades

Espectro cruzado de potencia

Espectro de potencia: modelos de ruido térmico y blanco

Generación numérica de espectros de potencia

5 Procesos aleatorios y sistemas lineales

Objetivo: El alumno evaluará la respuesta de un sistema lineal al aplicarle señales aleatorias.

Contenido:

Sistemas lineales continuos en el tiempo

Análisis en el dominio del tiempo

Funciones de salida: autocorrelación y densidad espectral de potencia

Respuesta de sistemas lineales a señales ruidosas

Respuesta de procesos estacionarios de banda limitada

6 Sistemas lineales óptimos

Objetivo: El alumno sintetizará sistemas lineales bajo criterios óptimos, los cuales tienen amplia aplicación en las comunicaciones y en el procesamiento numérico.

Contenido:

Sistemas lineales óptimos

Relación señal a ruido

Filtro adaptado

Filtro de Wiener discreto en el tiempo

**Bibliografía básica:****Temas para los que se recomienda:**

PAPOULIS, A.

Probability, Random Variables and Stochastic Processes

4th edition

Boston

McGraw-Hill, 1991

Todos

RONG, Li X.

Probability, Random Signals, and Statistics

Florida

CRC Press, 1999

Todos

CHILDERS, D.G.

*Probability and Random Processes Using MATLAB:
with applications to continuous and discrete time
systems*

Chicago

Irwin-McGraw-Hill, 1997

Todos**Bibliografía complementaria:****Temas para los que se recomienda:**

THOMAS, John B.

An Introduction to Statistical Communication Theory

New York

John Wiley & Sons, 1969

Todos

PROAKIS, J.G.

Digital Communications

4th edition

Boston

McGraw-Hill, 2001

Todos

LEON-GARCÍA, Alberto

*Probability and Random Processes for electrical
engineering*

2nd edition

Massachusetts

Addison-Wesley Publishing Company, 1994

Todos



PEEBLES, P.Z.

Probability, Random Variables and Random Signal Principles
3rd edition
New York
McGraw-Hill, 1993

Todos

LI, S. Z.

Markov Random Field Modeling in Computer Vision
2nd edition
New York
Springer-Verlag, 1995

Todos**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral
Exposición audiovisual
Ejercicios dentro de clase
Ejercicios fuera del aula
Seminarios

X
X
X
X

Lecturas obligatorias
Trabajos de investigación
Prácticas de taller o laboratorio
Prácticas de campo
Otras

X
X
X

Forma de evaluar:

Exámenes parciales
Exámenes finales
Trabajos y tareas fuera del aula

X
X
X

Participación en clase
Asistencias a prácticas
Otras

X
X

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesionistas con posgrado en áreas del conocimiento afines a la temática de la asignatura. Profesionistas egresados en las áreas de especialidad de la asignatura.