

Plan 244 Ing. de Telecomunicación

Asignatura 43772 SEÑALES ALEATORIAS Y RUIDO

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

Asignatura: SEÑALES ALEATORIAS Y RUIDO

Titulación: Ingeniero de Telecomunicación

#### Descripción

Se pretende que el alumno conozca y maneje las herramientas necesarias para la toma de decisiones -en materia de telecomunicación- en ambientes de incertidumbre. Tal herramienta es la teoría de la probabilidad y el modelado estocástico de señales.

El enfoque de la asignatura es teórico-práctico; en el aula se desarrollarán los conceptos fundamentales de la asignatura, y se realizarán problemas que ilustren el manejo de los anteriores.

La asignatura se complementa con un conjunto de prácticas de laboratorio; en estas prácticas se simulan mediante ordenador los problemas que acompañan al enunciado de las mismas y se persigue encontrar la coincidencia entre los resultados previstos por la teoría axiomática y los obtenidos mediante frecuencia relativa.

La teoría de la asignatura se complementa con prácticas en el laboratorio.

#### Breve descripción del contenido

Teoría de la Probabilidad  
 Variables Aleatorias  
 Procesos Estocásticos  
 Prácticas de simulación por ordenador

#### Programa básico de la asignatura

Teoría de la probabilidad.  
 Variable aleatoria unidimensional  
 variable aleatoria bidimensional.  
 Variable aleatoria n-dimensional.  
 Procesos estocásticos.

### Objetivos

Se pretende que el alumno conozca y maneje las herramientas necesarias para la toma de decisiones -en materia de telecomunicación- en ambientes de incertidumbre. Tal herramienta es la teoría de la probabilidad y el modelado estocástico de señales.

El enfoque de la asignatura es teórico-práctico; en el aula se desarrollarán los conceptos fundamentales de la asignatura, y se realizarán problemas que ilustren el manejo de los anteriores.

La asignatura se complementa con un conjunto de prácticas de laboratorio; en estas prácticas se simulan mediante ordenador los problemas que acompañan al enunciado de las mismas y se persigue encontrar la coincidencia entre los resultados previstos por la teoría axiomática y los obtenidos mediante frecuencia relativa.

## Programa de Teoría

---

### 1.-TEORÍA DE LA PROBABILIDAD

Introducción general a la asignatura  
Álgebra de Conjuntos  
Concepto de Probabilidad  
Probabilidad Condicionada  
Independencia de sucesos  
Teoremas Prob. Total y de Bayes  
Experimentos Compuestos. Ensayos de Bernoulli

### 2.-VARIABLE ALEATORIA UNIDIMENSIONAL

Concepto  
Caracterización de variable aleatoria (VA)  
Algunas VA frecuentes  
Funciones condicionadas  
Caracterización parcial de VA  
Transformación de VA  
Caracterización parcial de una función de VA  
Funciones que generan momentos

### 3.-VARIABLE ALEATORIA BIDIMENSIONAL

Introducción  
Caracterización de VA bidimensional (2D)  
Funciones condicionadas  
Independencia  
Transformación de VA 2D  
Caracterización parcial de una función de 2 VAs  
Estimación de mínimo error cuadrático medio

### 4.-VARIABLE ALEATORIA N-DIMENSIONAL

Conceptos básicos  
Esperanzas matemáticas  
Variables conjuntamente gaussianas  
Variables complejas  
Teoremas asintóticos

### 5.-PROCESOS ESTOCÁSTICOS

Concepto de proceso estocástico (PE). Clasificación  
Funciones de distribución y densidad  
Caracterización parcial de PEs. Ruido Blanco  
Estacionariedad  
Ergodicidad  
Densidad espectral de potencia  
Sistemas lineales con entradas estocásticas.

---

## Programa Práctico

---

Introducción a la herramienta Matlab  
Fundamentos de Teoría de la Probabilidad (I)  
Fundamentos de Teoría de la Probabilidad (II)  
Variable aleatoria (I)  
Variable aleatoria (II)  
Variable Bidimensional

(Este programa podría sufrir pequeñas variaciones según la evolución del curso y/o las características propias del cuatrimestre)

---

## Evaluación

---

La parte teórico-práctica de la asignatura se evaluará a través de la realización de un examen; el examen constará de tres preguntas, bien de carácter teórico-práctico, bien de problemas. Para la realización del mismo se podrá emplear el material que se estime oportuno. El peso del examen sobre la nota final será del 85% (75% teórico-práctico y 10% relacionado con el contenido de las prácticas).

Se realizará un examen, de carácter voluntario, el día 17 de diciembre de 2010, viernes, en horario de tarde (a partir de las 16 horas). Las aulas previstas a tal efecto son las aulas 13 y 14.

---

---

Este examen constará de dos problemas (PD1 y PD2). Las notas obtenidas en este examen se compararán con las notas obtenidas en el examen de enero (o en su caso, de julio) y se tomará, para cada problema, el máximo. En concreto:

Notas de examen de diciembre: NPD1, NPD2

Notas de examen de enero/julio: NP1, NP2, NP3

Nota del examen:  $\text{máx}(NPD1, NP1) + \text{máx}(NPD2, NP2) + NP3$

Las prácticas de laboratorio se evaluarán como sigue:

- Realización y entrega de dos prácticas relacionadas con los problemas propuestos en los seminarios de laboratorio (hasta un  $10\% = 2 \cdot 5\%$  de la nota final).
- Elaboración de un examen de laboratorio consistente en preguntas tipo test y/o cuestiones de rápida resolución. Dicho examen se realizará por grupos en una de las sesiones de laboratorio y para su realización se podrá contar con todo el material relacionado con las prácticas, incluido MATLAB. El peso del examen de laboratorio sobre la nota final será del 5%.
- En el examen final de la asignatura se incluirán preguntas sobre las prácticas de laboratorio.

Tanto la entrega de las prácticas asociadas a la evaluación como la realización del examen de laboratorio tienen carácter obligatorio. Será necesario además obtener una calificación mínima de 5 puntos en el examen de laboratorio para que la parte de laboratorio compute en la nota final.

Las preguntas sobre las prácticas incluidas en el examen final podrán ser del tipo:

- Enunciados mediante código fuente MATLAB, a partir del cuál se formulen preguntas.
- Preguntas sobre cómo programar pequeñas rutinas en MATLAB que lleven a cabo una determinada operativa.
- Conjunción de las anteriores.

---

## Bibliografía

Libros de consulta recomendados:

\* Alberola, C: Probabilidad, Variables Aleatorias y Procesos Estocásticos. Una introducción orientada a las telecomunicaciones. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Universidad de Valladolid, 2004.

Problemas Resueltos. Exámenes de Antiguas Convocatorias:

\* Colección de Problemas de Examen (Señales y Sistemas de Transmisión I y Señales Aleatorias y Ruido) de la ETSIT de la Universidad de Valladolid.

---