

## TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN

**Curso:** Optativa (2º o 3º)    **Cuatrimestre:** 2    **Nº de Créditos:** 6 (4.5+1.5)    **Código:** 755  
**Departamento:** Ingeniería de Comunicaciones (DICOM)  
**Profesores:** Javier Vía Rodríguez  
**Asignaturas previas recomendadas:** Señales y Sistemas

### OBJETIVOS GENERALES

Introducción y estudio de los principios y herramientas necesarios para el análisis estadístico de señales. Revisión de la teoría básica de la probabilidad e introducción de los conceptos de variable aleatoria, correlación e independencia. Procesos estocásticos y su aplicación en el tratamiento de señales: estacionariedad, ergodicidad, filtrado.

### PROGRAMA

#### **Tema 1. TEORÍA DE LA PROBABILIDAD**

Concepto de probabilidad. Espacio de probabilidad. Probabilidad condicional y sucesos independientes. Teorema de Bayes. Experimentos compuestos. Ensayos de Bernoulli.

#### **Tema 2. VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES**

Concepto de variable aleatoria. Clasificación. Funciones de distribución y densidad. Tipos de variables aleatorias: Bernoulli, Binomial, Poisson, uniforme, Gaussiana. Funciones condicionales. Media y varianza. Desigualdad de Tchebycheff.

#### **Tema 3. FUNCIÓN DE VARIABLE ALEATORIA**

Concepto. Transformación de variable aleatoria: teorema fundamental. Esperanzas matemáticas. Momentos.

#### **Tema 4. VARIABLES ALEATORIAS MULTIDIMENSIONALES**

Concepto. Representación vectorial. Funciones de distribución y densidad (conjuntas y marginales). Funciones condicionales. Probabilidad total. Teorema de Bayes. Independencia de dos variables aleatorias. Incorrelación e independencia.

#### **Tema 5. ESTIMACIÓN DE UNA VARIABLE ALEATORIA**

Criterio de error cuadrático medio mínimo. Recta de regresión. Línea de regresión

#### **Tema 6. TEOREMAS ASINTÓTICOS**

Teorema del Límite Central. Teorema de DeMoivre Laplace. Ley de los grandes números.

#### **Tema 7. PROCESOS ESTOCÁSTICOS**

Concepto. Clasificación. Funciones de distribución y densidad. Media, correlación y covarianza. Ruido blanco. Estacionariedad. Ergodicidad. Espectro de potencia. Filtrado de procesos estocásticos mediante filtros lineales e invariantes.

#### **Tema 8. INTRODUCCIÓN A LA DETECCIÓN Y ESTIMACIÓN EN COMUNICACIONES**

Detección y estimación en comunicaciones analógicas. Detección y estimación en comunicaciones digitales.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] P. Z. PEEBLES Jr., "Probability, Random Variables and Random Signal Principles", tercera edición, McGraw-Hill, (1993).
  - [2] A. PAPOULIS, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", tercera edición, McGraw-Hill, 1991.
  - [3] H. STARK, J. W. WOODS, "Probability, Random Processes, and Estimation Theory for Engineers", segunda edición, Prentice Hall, 1994.
- <http://www.gtas.dicom.unican.es/tc>

### CRITERIOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

Examen consistente en una serie de ejercicios prácticos al finalizar el cuatrimestre. El examen sumará un total de 10 puntos, debiendo obtener al menos un 4 para aprobar. La nota del examen se complementará de la siguiente manera:

- Trabajos por grupos (hasta 1 punto).
- Resolución de problemas y participación en clase (hasta 1 punto).