

## Ficha Técnica

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación		
<b>Plan BOE:</b>	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
<b>Asignatura:</b>	Señales Aleatorias y Sistemas Lineales		
<b>Módulo:</b>	Señales y comunicaciones		
<b>Curso:</b>	2º	<b>Créditos ECTS:</b>	6
<b>Tipo de asignatura:</b>	Obligatoria	<b>Tipo de formación:</b>	Teórica y Práctica

## Presentación

Para el diseño de sistemas y tecnologías de comunicaciones es fundamental conocer las bases matemáticas y estadísticas que permiten entender los principios de las señales aleatorias y de los sistemas lineales.

Como parte de la formación del estudiante se presenta esta asignatura en la cual se tratan los aspectos matemáticos avanzados (caracterización estadística de señales, funciones de distribución y densidad, caracterización en tiempo y frecuencia, etc.) para comprender el comportamiento de sistemas ante señales estocásticas. El indeterminismo de las señales de entrada a los sistemas requiere de un estudio minucioso y profundo, con una fuerte base estadística y matemática que permita caracterizar este tipo de señales y entender la respuesta de un sistema ante una entrada de este tipo.

Es altamente recomendable manejar con soltura los contenidos de las asignaturas del ámbito matemático del plan de estudios.

## Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Comprensión y dominio de los sistemas lineales y de las funciones y transformadas relacionadas.
- Comprensión y dominio de caracterización y descripción de las señales deterministas y aleatorias y su aplicación a la caracterización de las perturbaciones y del ruido.
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de Cálculo de Probabilidades, especialmente los términos aleatorio y probabilístico.

## Contenidos Didácticos

- 1 Variables aleatorias.
  - 1.1 Definición de variable aleatoria.
  - 1.2 Distribuciones de probabilidad.
  - 1.3 Principales distribuciones.
  - 1.4 Funciones de variables aleatorias.
  - 1.5 Momentos de una variable aleatoria.
  - 1.6 Funciones generatrices.
- 2 Vectores aleatorios.
  - 2.1 Definición de vector aleatorio.
  - 2.2 Distribución conjunta.
  - 2.3 Distribuciones marginales.

- 2.4 Distribuciones condicionadas.
- 2.5 Relación lineal entre dos variables.
- 2.6 Distribución normal multivariante.
- 3 Procesos aleatorios (I).
  - 3.1 Definición y descripción de proceso aleatorio.
  - 3.2 Procesos aleatorios en tiempo discreto.
  - 3.3 Procesos aleatorios en tiempo continuo.
- 4 Procesos aleatorios (II).
  - 4.1 Procesos estacionarios.
  - 4.2 Procesos gaussianos.
  - 4.3 Procesos markovianos.
- 5 Teoría de colas en las telecomunicaciones.
  - 5.1 Descripción del modelo.
  - 5.2 Ejemplo de aplicación de la teoría de colas en las telecomunicaciones.
- 6 Procesos aleatorios. Características temporales.
  - 6.1 Concepto de proceso aleatorio.
  - 6.2 Clasificación de procesos.
  - 6.3 Principales estadísticos.
  - 6.4 Estacionariedad e independencia.
  - 6.5 Promediados temporales.
  - 6.6 Ergodicidad.
- 7 Procesos aleatorios. Características espectrales.
  - 7.1 Introducción.
  - 7.2 Espectro de densidad de potencia.
  - 7.3 Relaciones entre el espectro de potencia y la autocorrelación.
- 8 Señales y sistemas. Propiedades.
  - 8.1 Introducción a las señales.
  - 8.2 Introducción a los sistemas.
  - 8.3 Propiedades básicas de los sistemas:
    - 8.3.1 Linealidad.
    - 8.3.2 Invarianza en el tiempo.
    - 8.3.3 Causalidad.
    - 8.3.4 Estabilidad
    - 8.3.5 Memoria.
    - 8.3.6 Invertibilidad
- 9 Sistemas lineales con entradas aleatorias.
  - 9.1 Fundamentos de los sistemas lineales.
  - 9.2 Respuesta de los sistemas lineales a señales aleatorias.
  - 9.3 Sistemas con ruido aleatorio.
  - 9.4 Características espectrales de la respuesta del sistema.
  - 9.5 Ancho de banda y temperatura equivalente de ruido.
  - 9.6 Modelado de fuentes de ruido
- 10 Sistemas LTI. Propiedades.
  - 10.1 Sistemas LTI
  - 10.2 Propiedades de los sistemas LTI.

## Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Realización de problemas teórico-prácticos.
- Realización de ejercicios prácticos sobre señales, procesos aleatorios y ruido.

## Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## Bibliografía

- Blasco A., Pérez-Díaz S. (2015) “Modelos aleatorios en ingeniería.”. Ed. Paraninfo Universidad.
- Peyton Z. Peebles. Principios de probabilidad, variables y señales aleatorias. McGrawHill, 2006.
- Alan V. Oppenheim. Señales y sistemas. 2ª Ed. PHH, 2014.

### Bibliografía de consulta voluntaria

- Miller, Scott, and Donald Childers. Probability and Random Processes: With Applications to Signal Processing and Communications, Elsevier Science & Technology, 2012.
- Shynk, n J., and John J. Shynk. Probability, Random Variables, and Random Processes: Theory and Signal Processing Applications, John Wiley & Sons, Incorporated, 2012.
- Kobayashi, Hisashi, et al. Probability, Random Processes, and Statistical Analysis: Applications to Communications, Signal Processing, Queueing Theory and Mathematical Finance, Cambridge University Press, 2011.
- Manolakis, Dimitris, et al. Statistical and Adaptive Signal Processing: Spectral Estimation, Signal Modeling, Adaptive Filtering and Array Processing, Artech House, 2005.