UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2006/07*

14079 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS

ASIGNATURA: *14079 - MÉTODOS ESTADÍSTICOS*
Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)
1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14079-MÉTODOS ESTADÍSTICOS - P3
CENTRO: *Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica*
TITULACIÓN: *Ingeniero de Telecomunicación*
DEPARTAMENTO: *MATEMÁTICAS*
ÁREA: *Estadística E Investigación Operativa*
PLAN: *13 - Año 200* **ESPECIALIDAD:**
CURSO: *Segundo curso* **IMPARTIDA:** *Primer semestre* **TIPO:** *Obligatoria*
CRÉDITOS: *6* **TEÓRICOS:** *3* **PRÁCTICOS:** *3*

Descriptores B.O.E.

Significado de probabilidad. Axiomas. Experimentos repetidos. Concepto de variable aleatoria. Funciones de variable aleatoria de una y dos variables. Momentos estadísticos. Secuencias de variables aleatorias. Procesos estocásticos: Concepto, estacionariedad, ergodicidad, análisis espectral. Teoría de la estimación: Principio de ortogonalidad, predicción, filtros de kalman. Concepto de entropía.

Temario

Tema 0. La modelación estocástica en la ingeniería de telecomunicaciones (2T)

Tema 1. Espacios de Probabilidad (4T+3P)
Fenómenos aleatorios. Diferentes conceptos de probabilidad. Espacios muestrales. Axiomática de la probabilidad. Espacios finitos de probabilidad: introducción a la combinatoria. Probabilidad condicional. Independencia de sucesos. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

Tema 2. Variables aleatorias (4T+3P)
Concepto de variable aleatoria y su distribución de probabilidad: función de distribución. Distribuciones discretas. Distribuciones absolutamente continuas: función de densidad de probabilidad. Momentos de una distribución de probabilidad. Función característica: cálculo de momentos. Simulación de variables aleatorias.

Tema 3. Vectores aleatorios (4T+3P)
Distribución conjunta de variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad condicionales y marginales. Coeficiente de correlación. Independencia de variables aleatorias. Distribución normal multivariante. Simulación de vectores aleatorios.

Tema 4. Introducción a los procesos estocásticos (2T+2P)
Sucesiones de variables aleatorias: procesos estocásticos en tiempo discreto. Convergencia en distribución. Sumas de variables independientes: teorema central del límite. Recorridos aleatorios. Introducción a los procesos estocásticos en tiempo continuo. Simulación de procesos.

Tema 5. Procesos de Markov (4T+4P)
Condición de Markov. Cadenas homogéneas de Markov. Ecuación de Chapmann-Kolmogorov. Matriz de probabilidades de transición. Clasificación de estados de una cadena de Markov. Distribuciones estacionarias. Comportamiento límite. Procesos de Markov en tiempo continuo. Comportamiento límite.

Tema 6. Sistemas de colas (3T+2P)
Elementos de un sistema de colas. Procesos de nacimiento y muerte. El sistema M/M/1. Distribuciones de los tiempos de espera. Condiciones de equilibrio. Sistema M/M/m. Simulaciones de sistemas M/M/m.

Tema 7. Procesos estacionarios (2T+2P)
Estacionariedad. Funciones de autocovarianza y autocorrelación. Procesos especiales: puramente aleatorios, autorregresivos (AR), medias móviles (MA), ARMA y armónicos. Concepto de ergodicidad. Simulación de procesos estacionarios.

Tema 8. Análisis espectral (3T+3P)
Superposición de procesos armónicos: concepto de espectro. Espectros discretos y continuos. Función de densidad espectral. Relación entre la función de densidad espectral y la función de autocovarianza . Teorema de representación espectral. Espectros especiales. Problemas de filtraje.

Tema 9. Estimación de procesos estacionarios (2T+2P)
Estimación de las funciones de autocovarianza y autocorrelación. Estimación de espectral: el periodograma. Estimación de la función de densidad espectral: suavizamientos del periodograma. Ideas sobre la consistencia de la estimación.

T = Teoría ; P = Problemas

Requisitos Previos

Asignatura: Cálculo (primer curso, primer cuatrimestre)
Temas relacionados: Sucesiones y series numéricas. Límites y continuidad. Diferenciación e Integración de funciones reales de variable real. Análisis de Fourier.

Asignatura: Álgebra Lineal (primer curso, primer cuatrimestre)
Temas relacionados: Sistemas de ecuaciones Lineales y Análisis vectorial. Autovalores y Autovectores.

Asignatura: Fundamentos de la programación. (primer curso)
Temas relacionados: Prácticas de desarrollos de programas.

Asignatura: Programación. (primer curso, segundo cuatrimestre)
Temas relacionados: Desarrollo e implementación de programas. Estructura de datos.

Asignatura: Ampliación de Cálculo. (primer curso, segundo cuatrimestre)
Temas relacionados: Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas.

Asignatura: Ampliación de Matemáticas (segundo curso, primer cuatrimestre)
Temas relacionados:Ampliación de ecuaciones en derivadas parciales. Ampliación del análisis de Fourier.

Objetivos

El objetivo fundamental de la asignatura es el estudio de los fundamentos probabilísticos necesarios para la construcción de modelos estocásticos orientados al campo de la ingeniería de telecomunicaciones, especialmente, los relacionados con los sistemas de colas y el análisis de la señal. Los objetivos específicos se relacionan en el siguiente programa:

1. Espacio de probabilidad.
2. Variables aleatorias.
3. Vectores aleatorios.
4. Introducción a los procesos estocósticos.
5. Cadenas de Markov.
6. Sistemas de colas.
7. Procesos estacionarios.
8. Análisis espectral.
9. Estimación de procesos estocionarios.

Metodología

La clases teóricas se desarrollaran en el aula asignada por el centro. La exposiciones se realizarán alternando el uso de la pizarra con el cañón de proyección. Los alumnos podrán disponer de una guía didáctica con los contenidos teóricos de la asignatura en la cual se incluyen problemas resueltos y propuestos.

Las clases prácticas son de dos tipos:

1. Clases de problemas. Se impartirán en el aula. Para su seguimiento se requiere una calculadora y las tablas estadísticas de las principales distribuciones de probabilidad (se les facilitarán a los alumnos). El número total de horas de problemas es de 24 (ver temario)

2. Clases prácticas con el paquete estadístico R.
La primera práctica se realizará en un aula de informática (cada alumno dispondrá de un puesto de ordenador) y tendrá una duración de 2 horas. El resto de las prácticas (4 horas en total) se realizarán en el aula. Se propondrán ejercicios de programación R relacionados con los contenidos teóricos. Las soluciones (con la correspondiente ejecución) se mostrarán mediante el cañón de proyección.

Criterios de Evaluación

La nota final de la asignatura será el 95% la nota de un examen teorico-práctico y un 5% las prácticas con el programa R. En el examen teórico-práctico alguna de las cuestiones podrá estar relacionada con el paquete estadístico R. La asignatura se entiende superada cuando se obtenga una calificación igual o superior a cinco puntos.

Descripción de las Prácticas

Del total de las 30 horas de prácticas, 24 horas se dedican a problemas en el aula, 4 a prácticas con el paquete estadístico R, también en el aula y finalmente, 2 horas en el laboratorio de informática (iniciación al entorno R).

En las clases de problemas se resolverán ejercicios relacionados con el programa teórico de acuerdo con la distribución dada en el temario.

El desarrollo del paquete estadístico R se reparten en los siguientes prácticas:

Práctica 1. Introducción al paquete estadístico R.
El entorno R. Objetos y funciones. Resumen da datos. Introducción a la programación R. Acceso a librerías.
(Impartición: laboratorio de informática ; duración: 2 horas)

Práctica 2. Simulación de variables aleatorias con R. Procedimientos de simulación. Simulación de variables aleatorias a partir de la distribución uniforme. Simulación de vectores aleatorios.
(Impartición: aula; duración: 1 hora)

Práctica 3. Simulación de procesos de colas con R.
Simulación de procesos de nacimiento y muerte. Simulación del modelo M/M/1.
(Impartición: aula; duración: 1 hora)

Práctica 4. Procesos estacionarios (R)
Simulación de procesos estacionarios (ruido blanco, AR(1), MA(1) y procesos armónicos). Librarías R para el cálculo del periodograma de una serie estacionaria. Librerías R para el suavizamiento del periodograma. Representación simultánea de la densidad espectral y sucesivas estimaciones de la misma según tamaño de la serie: aproximación al concepto de consitencia.
(Impartición: aula; duración: 2 horas)

Bibliografía

[1 Básico] Métodos estadísticos: Ingeniería de telecomunicaciones /
P. Saavedra Santana, C.N. Hernández Flores, J. Artiles Romero.
[s. n.],, [s. l.] : (1999)
8469912801

[2 Básico] Time series: a biostatistical introduction /
Peter J. Diggle.
Clarendon Press,, Oxford : (1990) - ([1st ed., 2nd repr.].)
0-19-852226-6

[3 Básico] Procesos estocásticos /
Ricardo Vélez Ibarrola.
UNED,, Madrid : (1996) - (2a ed.)
8436223330

[4 Recomendado] Stochastic models in queueing theory /
J. Medhi.
Academic Press,, Boston : (1991)
0-12-487550-5

[5 Recomendado] Applied statistical time series analysis /
Robert H. Shumway.
Prentice Hall,, Englewood Cliffs (New Jersey) : (1988)
0130415006

[6 Recomendado] An introduction to probability theory and mathematical statistics.
Rohatgi, V. K.
John Wiley & Sons,, New York : (1976)
0471731358

Equipo Docente

PEDRO SAAVEDRA SANTANA *(COORDINADOR)*

Categoría: *CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *MATEMÁTICAS*

Teléfono: *928458823* **Correo Electrónico:** *pedro.saavedra@ulpgc.es*

CARMEN NIEVES HERNÁNDEZ FLORES *(RESPONSABLE DE PRACTICAS)*

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *MATEMÁTICAS*

Teléfono: *928458812* **Correo Electrónico:** *carmennieves.hdezflores@ulpgc.es*