

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G824 - Métodos Matemáticos para Telecomunicaciones

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | |
|-----------------------|---|------------------|-------------------|------------------------------------|
| Título/s | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 2 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación | | | |
| Módulo / materia | MATERIA MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA TELECOMUNICACIONES MÓDULO OBLIGATORIO | | | |
| Código y denominación | G824 - Métodos Matemáticos para Telecomunicaciones | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (1) | |
| Web | http://gtas.unican.es/docencia/mmt | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | No | Forma de impartición Presencial |

| | |
|----------------------|--|
| Departamento | DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES |
| Profesor responsable | JESUS MARIA IBAÑEZ DIAZ |
| E-mail | jesus.ibanez@unican.es |
| Número despacho | Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO S273 (S273) |
| Otros profesores | JESUS PEREZ ARRIAGA |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requieren conocimientos previos en Matemáticas (función de variable real, derivación e integración, gradiente), Álgebra (sistemas de ecuaciones lineales, ajuste por mínimos cuadrados) y Señales y Sistemas (convolución de señales). Además, el alumno ha de estar familiarizado con Matlab.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

Pensamiento analítico y sintético.

Pensamiento lógico.

Modelado de problemas reales.

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Trabajo en equipo.

Estrategias de aprendizaje.

Competencias Específicas

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Enfoque de problemas desde un punto de vista estadístico.
- Resolución de problemas relacionados con experimentos aleatorios.
- Aplicación de los conceptos de variable aleatoria, correlación e independencia a problemas prácticos.
- Caracterización estadística de variables aleatorias.
- Introducción a los problemas de estimación, detección y clasificación.
- Simulación mediante Matlab de experimentos aleatorios.
- Identificación de problemas de optimización convexos.
- Resolución de problemas de optimización mediante Matlab.

4. OBJETIVOS

- Revisión de la teoría básica de probabilidad e introducción de los conceptos de variable aleatoria, correlación e independencia.
- Conocimiento de herramientas y principios del análisis estadístico de señales.
- Simulación mediante Matlab de experimentos aleatorios.
- Resolución de problemas de optimización mediante Matlab.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 28 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 20 |
| - Prácticas de Laboratorio (PL) | 14 |
| - Horas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 62 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 16 |
| - Evaluación (EV) | 7 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 23 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 85 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 10 |
| Trabajo autónomo (TA) | 55 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 65 |
| HORAS TOTALES | 150 |

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| CONTENIDOS | | TE | PA | PL | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|-----------------------|---|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| 1 | 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. | 6,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 12,00 | 0,00 | 0,00 | 1-2 |
| 2 | 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. | 7,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 1,00 | 1,00 | 13,00 | 0,00 | 0,00 | 3-5 |
| 3 | Tema 3: Función de Variable Aleatoria y Teoremas Asintóticos. Transformación de variable aleatoria: teorema fundamental. Esperanzas matemáticas. Momentos. Teorema del Límite Central. Teorema de DeMoivre Laplace. Desigualdad de Tchebycheff. Ley de los grandes números. | 6,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 6-7 |
| 4 | 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. | 6,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,50 | 1,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 8-9 |
| 5 | Tema 5: Estimación de Una Variable Aleatoria. Criterio de error cuadrático medio mínimo. Estimación mediante una constante. Estimación mediante una recta. Estimación sin restricciones. | 3,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 10 |
| 6 | Prácticas de Laboratorio Prácticas en Matlab relacionadas con los cinco bloques de teoría. Incluirán un bloque adicional de prácticas relativas a problemas de optimización (Descenso por Gradiente, Método de Newton, ...) | 0,00 | 0,00 | 14,00 | 0,00 | 2,00 | 1,50 | 5,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 11-14 |
| TOTAL DE HORAS | | 28,00 | 20,00 | 14,00 | 0,00 | 16,00 | 7,00 | 10,00 | 55,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|-----------------------------------|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PL | Horas de prácticas de laboratorio |
| CL | Horas Clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|--|---|-------------|----------|---------------|
| Examen Final (EF) | Examen escrito | Sí | Sí | 55,00 |
| Calif. mínima | 3,50 | | | |
| Duración | 3 horas | | | |
| Fecha realización | La asignada por el Centro | | | |
| Condiciones recuperación | Recuperación de Septiembre | | | |
| Observaciones | Examen final de la asignatura sobre teoría, problemas. | | | |
| Recuperación de Septiembre | Examen escrito | Sí | No | 0,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 3 horas | | | |
| Fecha realización | La asignada por el Centro | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Recuperación de la Asignatura. Examen sobre teoría y problemas. | | | |
| Controles de Progreso (CP) | Examen escrito | No | No | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Durante el Curso | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Problemas a resolver en clase. Se realizarán diversas pruebas a lo largo del curso. | | | |
| Evaluación de las Prácticas de Laboratorio (PL) | Examen escrito | No | No | 25,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Durante el Curso | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Realización de pruebas tipo test o similar al finalizar cada práctica de laboratorio. | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| La Nota Final de la Asignatura se calcula aplicando la siguiente fórmula : | | | | |
| NotaFinal = máximo { (55*EF + 25*PL + 20*CP)/100 , (55*EF + 25*PL)/80 } | | | | |
| donde EF representa la nota del Examen Final, PL de las Prácticas de Laboratorio y CP de los Controles de Progreso . | | | | |
| Observaciones para alumnos a tiempo parcial | | | | |
| . | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

P. Z. Peebles Jr., Probability, Random Variables and Random Signal Principles, cuarta edición, McGraw-Hill, 2001.

A. Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, cuarta edición, McGraw-Hill, 2002.

H. Stark, J. W. Woods, Probability, Random Processes, and Estimation Theory for Engineers, 2ª edición, Prentice Hall, 1994.

Complementaria

S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, New York, 2004.

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|
| Matlab y CVX | ETSIIT | 1 | Lab. Procesado de Señal | El Asignado por el Centro |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Parte de la bibliografía o de la documentación del software se puede encontrar en inglés