

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Análisis de Señal para Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2014-15 - Primer semestre

FECHA DE PUBLICACIÓN

Mayo - 2014

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Análisis de Señal para Comunicaciones
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación
Materia	Señales y Comunicaciones
Carácter	Obligatoria
Código UPM	93000792

Datos Generales

Créditos	6	Curso	1
Curso Académico	2014-15	Período de impartición	Septiembre - Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido otras asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos a nivel de grado de álgebra lineal, cálculo infinitesimal, sistemas lineales y señales aleatorias.

Competencias

CG1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT3: Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4: Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5: Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CE1: Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

Resultados de Aprendizaje

RA1 - Manejar con soltura las bases de álgebra lineal y cálculo infinitesimal necesarias para formular problemas de optimización.

RA2 - Conocer y dominar herramientas para la resolución de problemas fundamentales de optimización.

RA3 - Manejar con soltura las bases del modelado matemático de señales aleatorias.

RA4 - Conocer y dominar herramientas para la resolución de problemas de estimación y detección.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Mariano García Otero (Coordinador/a)	C-327	mariano@gaps.ssr.upm.es	
Javier I. Portillo García	C-318	javierp@grpss.ssr.upm.es	
Santiago Zazo Bello	C-326	santiago@gaps.ssr.upm.es	
José I. Ronda Prieto	C-323	jir@gti.ssr.upm.es	
Miguel A. García Izquierdo	B-408	miguelangel.garcia.izquierdo@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se confirmará los horarios de tutorías con el profesorado.

Profesorado Investigador

Nombre	e-mail	Profesor Responsable
[REDACTED]	[REDACTED]@upm.es	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]@upm.es	[REDACTED]

Descripción de la Asignatura

La asignatura proporciona herramientas avanzadas para el tratamiento de señales, con aplicaciones en sistemas de comunicaciones digitales. Su contenido se estructura en dos partes principales:

- Optimización:
En esta parte se exponen técnicas de optimización convexa, algoritmos de optimización con y sin restricciones, problemas de mínimos cuadrados y técnicas de optimización en grafos, con aplicaciones en encaminamiento de redes, asignación de recursos y segmentación de imágenes.
- Tratamiento estadístico de señales:
Se realiza un repaso de los procesos y secuencias aleatorias para, a continuación, exponer elementos básicos de teoría de la estimación y tests de hipótesis estadísticas, con aplicaciones en estimación espectral, filtrado adaptativo y detección de señales en ruido.

Temario

Teoría

1. Optimización
 - 1.1. Introducción
 - 1.1.1. Breve revisión de álgebra lineal
 - 1.1.2. Breve revisión de análisis multivariable
 - 1.1.3. El problema general de optimización
 - 1.2. Optimización convexa
 - 1.2.1. Conjuntos y funciones convexas.
 - 1.2.2. Tipos de problemas convexos: problemas lineales, cuadráticos...
 - 1.2.3. Dualidad. El problema dual de Lagrange
 - 1.3. Algoritmos
 - 1.3.1. Optimización sin restricciones
 - 1.3.2. Optimización con restricciones con restricciones de igualdad
 - 1.3.3. Optimización con restricciones en desigualdad (3 horas)
 - 1.4. Problemas de mínimos cuadrados
 - 1.4.1. Problema general
 - 1.4.2. Sistemas de ecuaciones sobredeterminados
 - 1.4.3. Sistemas de ecuaciones indeterminados
 - 1.4.4. Sistemas de ecuaciones generales. Solución con SVD
 - 1.4.5. Mínimos cuadrados no lineales. Algoritmo de Levenberg-Marquardt
 - 1.5. Optimización en grafos
 - 1.5.1. Definiciones y propiedades básicas de grafos
 - 1.5.2. El problema del flujo de coste óptimo
 - 1.5.3. Introducción a la programación dinámica
 - 1.5.4. Aplicaciones
2. Tratamiento Estadístico de Señales
 - 2.1. Procesos y secuencias aleatorias
 - 2.1.1. Introducción
 - 2.1.2. Estadísticos
 - 2.1.3. Tipos especiales
 - 2.1.4. Estacionariedad
 - 2.1.5. Dos procesos
 - 2.1.6. Espectros de potencia
 - 2.1.7. Sistemas lineales
 - 2.2. Estimación
 - 2.2.1. Introducción
 - 2.2.2. Estimación de parámetros
 - 2.2.3. Estimación bayesiana
 - 2.2.4. Aplicaciones
 - 2.3. Test de hipótesis
 - 2.3.1. Introducción
 - 2.3.2. Test de hipótesis binarias
 - 2.3.3. Test de hipótesis múltiples
 - 2.3.4. Aplicaciones

Prácticas de Laboratorio

1. Algoritmos de optimización con y sin restricciones
2. Problemas de mínimos cuadrados
3. Optimización en grafos
4. Estimación de estadísticos de procesos
5. Sistemas adaptativos
6. Detección de señales en ruido

Cronograma

Horas totales: 74

Horas presenciales: 74 (47.4%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1.1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tema 1.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Tema 1.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Tema 1.3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Tema 1.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Tema 1.4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	Tema 1.5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8	Tema 1.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 9	<p>Tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p>Tema 2.2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Primer parcial Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11	<p>Tema 2.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p>Tema 2.2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13	<p>Tema 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 14	<p>Tema 2.3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15	<p>Tema 2.3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Fecha oficial examen final (Semana 19)				<p>Segundo parcial Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen Laboratorio Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Primer Parcial	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	45 %		CG1, CG5, CE1
19	Segundo Parcial	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	45 %		CG1, CG5, CE1
19	Examen Laboratorio	01:00	Evaluación continua y prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10 %		CG2, CT3, CT4, CT5
19	Examen Final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	90 %		CG1, CG5, CE1

Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

45% de la evaluación del primer parcial +

45% de la evaluación del segundo parcial +

10% de la evaluación del examen de laboratorio

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Señales, sistemas y Radiocomunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del de de . Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En este caso, la calificación final se obtendrá de acuerdo a la siguiente fórmula:

90 % nota examen final +

10 % nota del examen de laboratorio

Para TODOS los alumnos que tengan que acudir al examen EXTRAORDINARIO de la asignatura la calificación final se obtendrá como:

90 % nota examen final +

10 % nota del examen de laboratorio

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Linear and Nonlinear Programming, 2nd ed. D. G. Luenberger. Addison-Wesley, 1984	Bibliografía	
Engineering Optimization, Theory and Practice, 4th ed. S. S. Rao. John Wiley & Sons, 2009	Bibliografía	
Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing. T. K. Moon. Prentice-Hall, 2000	Bibliografía	
Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, 4th ed. A. Papoulis, S. U. Pillai. McGraw-Hill, 2002	Bibliografía	
Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume 1: Estimation Theory. S. M. Kay. Prentice Hall, 1993	Bibliografía	
Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume 2: Detection Theory. S. M. Kay. Prentice Hall 1998	Bibliografía	
Adaptive Filter Theory, 5th ed. S. O. Haykin. Pearson, 2013	Bibliografía	