



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2011/12

## 14103 - TRATAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES

**ASIGNATURA:** 14103 - TRATAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**ÁREA:** Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cuarto curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

### Información ECTS

Créditos ECTS:3.6

Horas de trabajo del alumno: 90

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT): 23
- Horas prácticas (HP): 15
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 2
- Horas de evaluación: 0
- otras: 0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT): 3
- actividad independiente (HAI): 45

Idioma en que se imparte: Castellano

### Descriptores B.O.E.

Transformación lineal de procesos estocásticos. Estimación espectral clásica. Estimación paramétrica lineal. Estimación paramétrica adaptativa.

### Temario

En el temario se contemplan las 30 horas que corresponden a este curso.

1.- Introducción al reconocimiento de patrones estadístico. (6 horas)

Antecedentes históricos

Clasificación y regresión

Procesado y extracción de características

La carga de la dimensión

Curvas polinómicas apropiadas

Teorema de BAYES

Inferencia y bondad de decisión

2.- Estimación de densidad de probabilidad. (8 horas)

Métodos paramétricos

Máxima verosimilitud

Inferencia bayesiana

Estimación de parámetros secuenciales

Métodos no paramétricos

Modelos mixtos

3. Conceptos y fundamentos de Redes Neuronales. (4 horas)

Introducción y ejemplos

Modelos de redes neuronales artificiales

Perceptron de capa simple

Diseño del clasificador NN

Teorema de convergencia del perceptron

Limitación del perceptron

4. Perceptron multicapa. (4 horas)

Redes feedforward multicapas

Reconocimiento de patrones no separables linealmente

Algoritmo back-propagation

Estudio de casos

5. Funciones de Base Radial. (4 horas)

Introducción: conceptos básicos

Redes Hopfield recurrentes

Memoria asociada bidireccional

6. Transformación en componentes principales. (4 horas)

Transformación de componentes principales en espacios multidimensionales

Algoritmo de cálculo. Ejemplos.

Reducción de dimensionalidad en base a la transformación de componentes principales

## Requisitos Previos

Esta asignatura constituye una continuación de la asignatura de Teoría de la Señal de segundo curso y de Tratamiento Digital de Señal de cuarto curso, suponiendo dichos conocimientos asimilados. Tiene asignados 3 créditos teóricos y 1.5 prácticos, esto es 2 horas/semana de teoría y 1 hora/semana de práctica.

A diferencia de las asignaturas mencionadas, de carácter tecnológico básicas, esta asignatura se orienta de forma finalista a la práctica, siendo su objetivo capacitar al alumno para diseñar e implementar en la práctica sistemas básicos de reconocimiento y clasificación en procesamiento digital de la señal.

Por tanto, se valorarán en la Transformada de Fourier, Fourier tiempo-discreto, discreta de Fourier, y Z; y conceptos de filtrado y Procesado de imagen.

## Objetivos

1. Objetivos Conceptuales

1.1. Conocer y comprender los fundamentos sobre el reconocimiento de patrones

1.2. Analizar y reconocer los contenidos básicos de reconocimiento de patrones

2. Objetivos Procedimentales

2.1. Aplicar y desarrollar los contenidos básicos antes diversas aplicaciones básicas.

2.2. Implementar sistemas sencillos para un sistema automático de clasificación

3. Objetivos Actitudinales

3.1. Valorar y aceptar el uso de sistema de reconocimiento de patrones en aplicaciones básicas

3.2. Practicar e interesarse por la lectura de sistemas de reconocimiento

## Metodología

La metodología a seguir se basa en la descripción de los contenidos teóricos en el aula, usando diversos recursos didácticos (pizarra, proyecciones, transparencias); y la parte práctica se va a desarrollar en el laboratorio.

También el alumno se puede ayudar de la página Web de la asignatura, donde se encuentra la guía docente de la asignatura, contenidos teóricos, manual de prácticas, problemas propuestos resueltos, exámenes de años anteriores resueltos, grupos de prácticas asignados y tablón digital donde se publicarán las notas de la asignatura; así como la dirección de correo electrónico del profesor para tutorías digitales y el horario de dicho profesor incluyendo las horas de tutorías.

En particular la metodología quedará de la siguiente forma,

### Clases de Teoría

Actividad del profesor: Clases expositivas combinadas de los contenidos de la asignatura

Actividad del alumno:

Actividad presencial: Toma de apuntes, participación en clase con preguntas y dudas

Actividad no presencial: Preparar apuntes, estudiar la materia.

### Clases de Problemas

Actividad del profesor: Realización de casos prácticos en clases sobre los contenidos de la asignatura

Actividad del alumno:

Actividad presencial: Toma de apuntes, participación en clase con la realización de algunas partes, preguntas y dudas

Actividad no presencial: Repasar los casos de clases y estudiar la materia.

### Clases de Prácticas

Actividad del profesor: Clases con la implementación de aplicaciones reales

Actividad del alumno:

Actividad presencial: Realización del software pertinente, participación en clase con preguntas y dudas

Actividad no presencial: Terminar la tarea en el caso que no haya dado tiempo en la clase de prácticas y estudiar la materia.

## Criterios de Evaluación

La evaluación final de la asignatura se realizará mediante un promedio ponderado de los resultados obtenidos en las prácticas, el trabajo y el examen final de la parte teórica.

- La evaluación de las prácticas se realizará sobre la entrega correcta de las prácticas. La presentación de las prácticas se realizará sobre la anterior secuenciación y tendrá una puntuación máxima de 5 puntos. En caso de que algún alumno no haya terminado la práctica en el tiempo previsto, puede presentarla durante las horas de tutoría.

La nota final de prácticas será un promedio de la nota obtenida en cada una de las prácticas. Para poder aprobar las prácticas hay que obtener un mínimo de 2 puntos sobre los 5 puntos totales y su valor es de 5 puntos de la nota final. Así mismo, para mantener el grupo de prácticas no se puede faltar más de tres veces consecutivas a prácticas.

- Se realizará un trabajo designado por el profesor que contará con una nota máxima de 2.5 puntos. Se debe de obtener un mínimo de 1 punto sobre los 2.5 puntos.
- El examen correspondiente a la parte teórica tiene un valor de 2.5 puntos. Se exige que el alumno obtenga el mínimo de puntuación especificado en cada pregunta. Se da más importancia, en la valoración a las realizaciones cualitativas de un problema que a su realización cuantitativa.

La nota mínima para superar la parte teórica es de 1 punto.

Para promediar la parte teórica, con la nota del trabajo y con la práctica se necesita una puntuación mínima de 4 sobre 10 en todas las partes. En caso de suspender una de las partes, excepto las prácticas, la parte aprobada se guarda hasta la Convocatoria Especial de Diciembre.

A modo de conclusión, se incluye una tabla resumen de la evaluación,

- Actividades que liberan materia
  - Prácticas del curso con un 50%.
- Actividades que no liberan materia
  - Trabajo sobre un tema complementario con un 25%
  - Examen de convocatoria sobre el temario teórico de la asignatura con valor del 25%.
- Consideraciones generales

Se debe de tener una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las partes para aprobar.

Para superar la asignatura con algunas de las partes suspensas, el alumno deberá alcanzar al menos el 80% en las partes superadas. En caso contrario, la nota será como máximo de suspenso (3,5), en caso de superar tal cifra.

Al finalizar cada práctica se debe entregar una memoria.

Los alumnos que no hayan asistido a prácticas tendrán que realizar un examen práctico en el laboratorio el día de la convocatoria, cuyo examen versará sobre el desarrollo de las mismas, siendo ésta la manera de superar las prácticas en convocatorias oficiales. Dicho examen valdrá un 50%

Para evaluar el trabajo, el estudiante deberá entregar una memoria del mismo.

Aprobar algunas de las partes se mantendrá hasta la convocatoria especial de diciembre.

## Descripción de las Prácticas

Debido a las limitaciones de material en el laboratorio, las prácticas serán de simulación y se realizarán en un PC ejecutándose en entorno MATLAB. Este laboratorio es el de Tratamiento Digital de la Señal. Se supone que los alumnos conocen bien estas herramientas por las prácticas de Teoría de la Señal y Tratamiento Digital de la Señal. Las prácticas consisten en programar los algoritmos más importantes vistos en teoría. Así, el temario es el siguiente:

Práctica 0. Práctica voluntaria, introductoria al manejo del Matlab (3 horas).

Práctica 1. Descompresión del algoritmo FAN en la señal ECG por medio de mínimos cuadrados (2 horas).

Práctica 2. Realización de un clasificador estadístico basado en el teorema de BAYES generalizado aplicado al reconocimiento de firmas manuscritas (2 horas).

Práctica 3. Construcción del clasificador k-vecinos más cercanos para la aplicación de dígitos manuscritos. (3 horas).

Práctica 4. Construcción de un OCR para la fuente Times New Roman mediante redes neuronales artificiales. (3 horas).

Práctica 5. Diseño e implementación de un reconocedor facial (2 horas)

Los enunciados de las prácticas se encuentran al final de este cuaderno.

Los alumnos realizarán las prácticas en grupos de dos a razón de 1 hora/semana. La formación de los grupos de alumnos y la asignación del horario de prácticas a cada grupo de alumnos se realizará el segundo día de clase.

## Bibliografía

---

[1 Básico] **Neural networks for pattern recognition.**

*Bishop, Christopher M.*

*Clarendon Press., Oxford : (1997)*

*0198538642*

---

**[2 Básico] A probabilistic theory of pattern recognition.**

*Devroye, Luc*

*Springer., New York : (1996)*

*0387946187*

---

**[3 Básico] Classification, parameter estimation, and state estimation :an engineering approach using MATLAB /**

*F. van der Heijden ... [et al.].*

*John Wiley,, Chichester, : (2004)*

*0470090138*

---

**Organización Docente de la Asignatura**

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	6	4			20	1.1, 3.1, 3.2
Tema 2	5	4	1		17	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 3	5	2			15	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 4	5	2			15	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 5	5	2	1		15	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 6	2				3	1.1, 1.2, 3.1, 3.2

---

**Equipo Docente**

**CARLOS MANUEL TRAVIESO GONZÁLEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452864 **Correo Electrónico:** carlos.travieso@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.gpds.ulpgc.es>

**Resumen en Inglés**

This subject shows diverse contents on classification theories (learning systems), like parametric and non-parametric classifiers. Also, regretion can be found.  
The laboratory contents include different real applications using the previous methods, applied on pattern recognition.