



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

## 14140 - TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE SEÑALES

**ASIGNATURA:** 14140 - TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE SEÑALES

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

**TITULACIÓN:** Ingeniero en Electrónica

**DEPARTAMENTO:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

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

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cuarto curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 9 **TEÓRICOS:** 6 **PRÁCTICOS:** 3

### Información ECTS

Créditos ECTS: 7.2

Horas de trabajo del alumno: 180

Horas presenciales: 9

- Horas teóricas (HT): 0
- Horas prácticas (HP): 0
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 9
- Horas de evaluación: 0
- otras: 0

Horas no presenciales: 171

- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 171

Idioma en que se imparte: Español

### Descriptores B.O.E.

Tratamiento avanzado de señales. Componentes y sistemas de radiocomunicación. Componentes y medios de transmisión por ondas guiadas.

### Temario

Esta asignatura consta de tres áreas temáticas diferenciadas, cada una dedicada a un aspecto particular del tratamiento y transmisión de la señal.

A) Tratamiento Avanzado de la Señal  
Temas 1,2,3 y 4. Prácticas 1, 2 y 3.

B) Teoría Básica de la Comunicación  
Temas 5, 6 y 7.  
Prácticas 4, 5 y 6.

C) Radiocomunicación y ondas guiadas.  
Temas 8 y 9.  
Prácticas 7 y 8.

## Tema 1. Conversión A/D-D/A y conversión de frecuencia de muestreo

- Fuentes de señal y frecuencias máximas que generan
- Teorema de muestreo
- Interpolación y diezmado

## Tema 2. Transformada de Fourier.

- Definición y Propiedades
- Ejercicios

## Tema 3. Sistemas Lineales e Invariantes. Procesos.

- Repaso de sistemas LTI
- Transformada Z
- Procesos estocásticos a través de sistemas LTI

## Tema 4. Diseño de Filtros Digitales

- Filtros ideales
- Filtros FIR
- Filtros IIR

## Tema 5. Repaso de conceptos básicos sobre sistemas de comunicaciones

- Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones
- Herramientas básicas para teoría de la comunicación
- Ruido e interferencia: BER
- Transmisión en banda base, recepción, regiones de decisión
- Transmisión paso banda

## Tema 6. Canales de comunicación

- Capacidad de un canal
- Modelos de canal
- Codificación de línea y de fuente
- Medidas de calidad
- Acceso múltiple

## Tema 7. Aplicaciones de los sistemas de comunicaciones

- Diagramas de bloques de sistemas básicos
- Técnicas de modulación en sistemas comerciales

## Tema 8. Fundamentos de los enlaces radioeléctricos

- Caracterización del elemento radiante
- Potencias
- Pérdidas y ganancias
- Balance del enlace
- Ruido en los sistemas de radiocomunicación

## Tema 9. Radiopropagación

- Modelo de tierra plana; coeficientes de reflexión.
- Propagación por onda de superficie.
- Modelo de tierra curva; distancia de alcance.
- Propagación por difracción; zonas de Fresnel
- Atenuación en exceso: obstáculos, vegetación, gases, lluvia, etc.

## Requisitos Previos

Se considera deseable que el alumno tenga conocimientos básicos de teoría de la señal, procesos estocásticos y campos electromagnéticos.

## Objetivos

### 1. Conceptuales

- 1.1. Conocer y comprender el teorema de muestreo y sus consecuencias en los sistemas tiempo discreto.
- 1.2. Conocer y comprender el uso de la transformada de Fourier tiempo discreto.
- 1.3. Comprender los conceptos relacionados con los sistemas lineales tiempo discreto (LTI).
- 1.4. Comprender y aplicar el concepto de transformada Z en el análisis y diseño de sistemas LTI.
- 1.5. Saber diseñar filtros digitales.
- 1.6. Conocer conceptos básicos de los sistemas de comunicaciones.
- 1.7. Introducir en los modernos sistemas de comunicaciones.
- 1.8. Conocer los fundamentos de los enlaces radioeléctricos.
- 1.9. Conocer los principales fenómenos de propagación en radiocomunicación.

### 2. Procedimentales

- 2.1. Manejar y aplicar conceptos básicos de tratamiento de señales
- 2.2. Probar conceptos teóricos mediante experiencias prácticas
- 2.3. Manejar y Aplicar conocimientos al diseño de sistemas de comunicación
- 2.4. Manejar y Aplicar conocimientos al diseño de radioenlaces

### 3. Actitudinales

- 3.1. Participar en discusión sobre cuestiones específicas de temas demostrando capacidad crítica
- 3.2. Comunicar conceptos de forma clara, ya sea de forma oral o escrita
- 3.3. Valorar y respetar crítica razonada

## Metodología

La asignatura se encuentra en el 2º año de su periodo de extinción, por lo que no se imparten clases de teoría ni de prácticas. La actividad docente y/o evaluadora será de un 10% de los 9 créditos. La actividad docente se va a realizar en los despachos de los profesores, en un horario específico para ello que se hará público al comienzo del curso en el campus virtual de la asignatura. La actividad evaluadora se llevará a cabo en las convocatorias establecidas por la escuela.

- Actividades presenciales del profesor:

La actividad presencial del profesor se circunscribe exclusivamente a tutorías individuales en horario específico para la asignatura y que será público desde el inicio del curso en el campus virtual.

Las tutorías son para ayudar a afianzar los conocimientos que los estudiantes tiene que aprender, corrigiendo los ejercicios y revisando las actividades realizadas por ellos de forma autónoma y para seguirlos y orientarlos en su evolución, se desarrollan en el despacho del profesor y se organizan de forma oral.

- Actividades presenciales de los estudiantes:

En tutorías deberán participar activamente, promoviendo sus dudas, aportando los ejercicios y resultados de actividades realizadas y mostrando la evolución sobre los conocimientos adquiridos.

- Actividades no presenciales de los estudiantes:

Deberán estudiar la teoría, los problemas y las prácticas de la asignatura, con apuntes, la bibliografía propuesta y cualesquiera otras fuentes que considere relevante.

La página web de la asignatura está en el campus virtual.

## Criterios de Evaluación

- Actividades que liberan materia:

Ninguna

- Actividades que no liberan materia:

Ninguna

- Otras consideraciones:

Se debe aprobar cada una de las partes, teoría y prácticas, independientemente. La nota final de la asignatura se realizará mediante una ponderación entre la parte teórica (70%) y la parte práctica (30%). En el caso de que suspenda alguna de las partes, la nota máxima será un 4.

- La parte teórica se evaluará mediante un examen escrito consistente en la resolución de cuestiones teóricas y problemas prácticos.

- La parte de prácticas se evaluará mediante los trabajos de prácticas realizados y presentados basado en el ítem siguiente de Descripción de las Prácticas.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas pretenden complementar la formación de la materia del temario desde un punto de vista experimental, para lo que se proponen 8 prácticas a realizar bajo un entorno de programación. Para cada una de las prácticas se pedirá que realice un trabajo específico que deberá entregar junto con una memoria explicativa que exponga lo solicitado.

Las prácticas son las siguientes:

Práctica 1: Proceso de conversión analógico digital y conversión de frecuencia de muestreo.

- Muestreo, cuantificación y codificación.
- Diezmado e interpolación.

Práctica 2: Diseño, implementación y aplicación de sistemas LTI.

- Diseño de sistemas LTI básicos
- Funciones de transferencia a partir de la transformada  $Z$
- Estudio a partir de la transformada de Fourier
- Aplicación a señales de audio, ECG, EKG, radiocomunicación, etc.

Práctica 3: Diseño de filtros FIR e IIR.

Práctica 4: Simulación de un sistema de comunicación digital.

- Sistema banda base.
- Modulaciones digitales.

Práctica 5: Corrección de errores en transmisiones digitales.

- Técnicas matriciales: matrices generadoras y de paridad
- Simulación de generación y corrección de errores.

Práctica 6: Compresión en transmisiones digitales: Codificación de Huffman.

- Codificación de Huffman.
- Simulación de generación y compresión de secuencias binarias.

Práctica 7: Simulación y experimentación con redes inalámbricas de sensores.

Práctica 8: Balance de potencia en un radioenlace.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Señales y sistemas / Alan V. Oppenheim /

*Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky.*

*Prentice Hall : Pearson : Addison Wesley,, México : (1998) - (2ª ed.)*

*970170116X*

---

### [2 Básico] Transmisión por radio.

*Hernando Rábanos, José María*

*Centro de Estudios Ramón Areces,, Madrid : (1998) - (3ª ed.)*

*8480042958*

---

### [3 Básico] Tratamiento digital de señales /

*John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis.*

*Prentice Hall,, Madrid : (1998) - (3ª ed.)*

*8483220008*

---

### [4 Básico] Propagación de ondas guiadas.

*Page de la Vega, J. E.*

*E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, Servicio de Publicaciones,, Madrid : (1988) - (4ª ed.)*

*8474021332*

---

### [5 Básico] Principles of Digital Transmission: With Wireless Applications /

*Sergio Benedetto and Ezio Biglieri.*

*Kluwer Academic,, New York : (1999)*

*0306457539*

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1 a 9 (prácticas 1 a 8)	0	0	9	0	171	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2; 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3

## Equipo Docente

### JUAN LUIS NAVARRO MESA

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928458988 **Correo Electrónico:** [juanluis.navarro@ulpgc.es](mailto:juanluis.navarro@ulpgc.es)

### JOSÉ MIGUEL CANINO RODRÍGUEZ

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928457361 **Correo Electrónico:** [jose.canino@ulpgc.es](mailto:jose.canino@ulpgc.es)

### PEDRO JOSÉ QUINTANA MORALES

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928451270 **Correo Electrónico:** [pedro.quintana@ulpgc.es](mailto:pedro.quintana@ulpgc.es)

### FRANCISCO JOSÉ CABRERA ALMEIDA

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928457367 **Correo Electrónico:** [francisco.cabrera@ulpgc.es](mailto:francisco.cabrera@ulpgc.es)

## Resumen en Inglés

This subject consists of three differentiated parts, each one dedicated to a particular aspect of the processing and transmission of the signal. In main lines, the main objective of the subject is to give a general vision of as they are the most important aspects of each one of the areas that include. These areas are.

A) Advanced treatment of the Signal. In this part of the subject a review of concepts of signal theory with emphasis in digital signal processing. On the other hand, it is introduced to the student in the theory and design of digital filters and their application in some problems of interest.

B) Basic communication theory. This part of the subject is devoted to a vision of modern communication systems. We study from the elements of the communication system to the modulations, parameters of quality, etc.

C) Radio communication and wired waves. In this part we study fundamentals of electrical radio links and propagation of waves.