



**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

## Descriptorios B.O.E.

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

## Temario

TEMA I: Tratamiento Avanzado de la Señal (24T + 8P, horas)

1. Conversión A/D-D/A (1 hora)
2. Sistemas Lineales e Invariantes. Procesos. (6 horas)
  - Repaso de sistemas LTI. Ejercicios y problemas
3. Transformada de Fourier. (4 horas)
  - Definición y Propiedades
  - Ejercicios
4. Transformada Z (4 horas)
  - Definición y Propiedades
  - Ejercicios
5. Interpolación y Diezmado (3 horas)
6. Diseño de Filtros Digitales (6 horas)
  - Filtros ideales
  - Filtros reales: FIR e IIR
  - Ejercicios prácticos

Prácticas. De las 12 horas de prácticas dedicadas a esta parte, 8 se dedican a la realización de problemas prácticos en clase y 4 a prácticas de laboratorio.

TEMA II Teoría Básica de la Comunicación (20T + 4P, horas)

1. Repaso de conceptos básicos en comunicaciones (6 horas)
  - 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.

## 2. Canales de comunicación (6 horas)

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

## 3. Aplicaciones (8 horas)

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

Prácticas. De las 10 horas de prácticas dedicadas a esta parte, 4 se dedican a la realización de problemas prácticos en clase y 6 a prácticas de laboratorio.

## TEMA III Radiocomunicación y ondas guiadas (16 + 6P, horas)

### 1. Fundamentos de los enlaces radioeléctricos (4 horas)

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

### 2. Radiopropagación (8 horas)

- 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.

### 3. Transmisión por línea (4 horas)

- Ecuaciones que rigen una línea de transmisión
- Parámetros primarios y secundarios
- Coeficiente de reflexión
- Potencia en líneas de transmisión
- Fibra óptica.

Prácticas. Las 8 horas de prácticas dedicadas a esta parte, 6 se dedican a la realización de problemas prácticos en clase y 2 a prácticas de laboratorio.

## Requisitos Previos

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

## Objetivos

Esta asignatura consta de tres partes diferenciadas, cada una dedicada a un aspecto particular del tratamiento y transmisión de la señal. En líneas generales, el principal objetivo de la asignatura es dar una visión general de cuales son los aspectos más importantes de cada una de las áreas que abarca. Dichas áreas son.

- Tratamiento Avanzado de la Señal.

En esta parte de la asignatura se dará un repaso de conceptos de teoría de la señal con énfasis en procesado digital de la señal. Por otro lado, se introduce al alumno en la teoría de diseño de filtros

digitales y en la aplicación de del procesado de señales en algunos problemas de interés.

- Teoría básica de la comunicación.

Esta parte de la asignatura entra se da una visión los modernos sistemas de comunicación. En ella se estudia desde los elementos del sistema de comunicación hasta las modulaciones, parámetros de calidad, etc.

- Radiocomunicación y ondas guiadas.

En esta parte se estudian fundamentos de radioenlaces eléctricos, propagación de ondas y transmisión por línea.

## Metodología

Las clases son de teoría y prácticas. La teoría se desarrolla en el aula sobre pizarra y transparencia. Las prácticas se desarrollan parte en clases de problemas y ejercicios, y parte en un laboratorio de PC y se hacen simulaciones.

## Criterios de Evaluación

### ACTIVIDADES QUE LIBERAN MATERIA:

- Los exámenes de teoría y la realización de las prácticas. Los porcentajes y opciones de evaluación están descritos en el apartado de 'Otras consideraciones'.

### ACTIVIDADES QUE NO LIBERAN MATERIA:

- Ninguna

### OTRAS CONSIDERACIONES:

En la evaluación se tendrá en cuenta tanto la teoría como la práctica. Para aprobar la asignatura ha de aprobarse teoría y prácticas por separado. En caso de no aprobar una de las partes la nota máxima es de 4'5 puntos.

### TEORIA:

- Realización de un examen final en las convocatorias determinadas por el Centro a tal efecto.  
- Para aprobar, la nota del examen de teoría debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10 y representa el 70% de la nota final.

### PRÁCTICAS:

- En todas las convocatorias las prácticas se evalúan según la realización de trabajos prácticos en el laboratorio, preguntas sobre la realización de los mismos, presentación de memorias y ejercicios.  
- Para aprobar, la nota media de prácticas debe ser igual o superior a 5 sobre 10 y representa el 30% de la nota final.  
- Para aquellos alumnos que no asistan regularmente a prácticas habrá un examen práctico en el laboratorio. El 100% de su nota de prácticas dependerá del resultado de este examen.  
- La nota de prácticas se conserva para los cursos académicos posteriores si, siguiendo la normativa de la ULPGC, el proyecto docente no sufre modificación y el alumno se presenta a todas las convocatorias que tiene derecho.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas se realizan en Laboratorios de Teoría de la Señal II y Electrónica de Comunicaciones, Pabellón de Electrónica y Telecomunicación. A continuación se desglosan las prácticas de laboratorio por sesiones (2 horas/sesión):

- Tratamiento Avanzado de la Señal

Práctica 1: Proceso de conversión analógico digital y conversión de frecuencia de muestreo. (2

horas)

1.1 Muestreo, cuantificación y codificación.

1.2 Diezmado e interpolación.

Práctica 2: Diseño y aplicación de filtros digitales. (2 horas)

2.1 Diseño de filtros FIR e IIR.

2.2 Aplicación a señales de audio, ECG, EKG, etc.

• Teoría Básica de la Comunicación

Práctica 3: Simulación de un sistema de comunicación digital. (2 horas)

3.1 Sistema banda base.

3.2 Modulaciones digitales.

Práctica 4: Corrección de errores en transmisiones digitales. (2 horas)

4.1 Técnicas matriciales: matrices generadoras y de paridad

4.2 Simulación de generación y corrección de errores.

Práctica 5: Compresión en transmisiones digitales: Codificación de Huffman. (2 horas)

5.1 Codificación de Huffman.

5.2 Simulación de generación y compresión de secuencias binarias.

• Radiocomunicación y ondas guiadas.

Práctica 6: Balance de potencia en un radioenlace. (2 horas)

6.1 Medidas de potencias: Fórmula de Friis.

6.2 Medida de la ganancia de las antenas.

Después de cada práctica es obligatorio presentar una memoria de lo hecho en la misma. Se valorará tanto la asistencia como la participación y la calidad de la memoria entregada. Participación y memoria ponderan al 50% en la nota final de prácticas.

Además, durante el curso se dedicarán horas a la realización de problemas de orientación práctica y de refuerzo de los contenidos teóricos.

## 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*

## Equipo Docente

### **IVÁN ALEJANDRO PÉREZ ÁLVAREZ**

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928457362 **Correo Electrónico:** [ivan.perez@ulpgc.es](mailto:ivan.perez@ulpgc.es)

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

### **JUAN LUIS NAVARRO MESA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928458988 **Correo Electrónico:** [juanluis.navarro@ulpgc.es](mailto:juanluis.navarro@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, propagation of waves and transmission by line.