



1. **Código:** 3161      **Nombre:** DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS

2. **Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Larrea Torres, Miguel Ángel  
**Departamento:** INGENIERIA ELECTRONICA

#### 4. Bibliografía

DISEÑO PRÁCTICO CON FPGAS

EJERCICIOS PRÁCTICOS CON LÓGICA PROGRAMABLE

Fundamentals of digital logic with VHDL design  
Application-specific integrated circuits  
Prácticas de Diseño Sobre Fpgas con Quartus Ii

GADEA GIRONÉS, RAFAEL;LARREA TORRES,  
MIGUEL ÁNGEL;COLOM PALERO, RICARDO  
JOSÉ  
CERDÁ BOLUDA, JOAQUÍN;GADEA GIRONÉS,  
RAFAEL;LARREA TORRES, MIGUEL  
ÁNGEL;MARTÍNEZ PEIRÓ, MARCOS  
ANTONIO;COLOM PALERO, RICARDO JOSÉ  
Brown, Stephen  
Smith, Michael John Sebastian  
Cerdá Boluda, Joaquín

#### 5. Descripción general de la asignatura

Que todos los alumnos puedan enfrentarse al diseño de un sistema digital mediante dispositivos lógicos programables. Eso implica:

Conocimientos de las herramientas EDA que podemos tener disponibles.  
Conocimientos de las arquitecturas y recursos de los dispositivos programables.  
Introducción al uso de los HDL como entrada de diseño.  
Metodología de diseño síncrona.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Manejar el concepto de código y los sistemas de codificación.
- (E) Describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- (E) Analizar el comportamiento de circuitos electrónicos.
- (E) Utilizar las bases físicas de los semiconductores, sus características y tipos fundamentales.
- (E) Aplicar los fundamentos de la fotónica y de los dispositivos electrónicos y fotónicos a las telecomunicaciones y la bioingeniería.
- (E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.
- (E) Aplicar un protocolo de comunicación basándose en el conocimiento de los conceptos y tipos de protocolos de comunicación, su interacción en niveles y su aplicación.
- (E) Diseñar, proyectar, realizar y mantener sistemas, equipos e instalaciones de producción, grabación y reproducción de audio y video.
- (E) Utilizar los fundamentos tecnológicos de circuitos integrados y poseer una base de las técnicas de fabricación empleadas.
- (E) Utilizar las bases de las familias lógicas.
- (E) Evaluar los diversos tipos de dispositivos lógicos programables más adecuados para una aplicación.
- (E) Comprender la necesidad y funcionamiento de distintos tipos de dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y determinar la jerarquía de almacenamiento más adecuada a un problema concreto.
- (E) Diseñar circuitos combinacionales y secuenciales síncronos y asíncronos.
- (E) Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- (E) Determinar las características de circuitos electrónicos.

##### Nivel

- Necesaria (3)
- Recomendable (1)
- Necesaria (3)
- Conveniente (2)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Indispensable (4)
- Conveniente (2)
- Indispensable (4)
- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Necesaria (3)
- Necesaria (3)

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Tecnología y Fabricación de Circuitos Integrados
  1. Introducción. Tipos de C.I.
  2. Fabricación de C.I.. Proceso Planar
  3. Tecnologías Digitales sobre Si en la era VLSI
  4. ASIC Semicustom: Standard Cells y Gate Arrays
  5. Asic Programables: PLDs y FPGAs
  6. Técnicas y Tipos de Encapsulado
  7. Técnicas de Diseño Asistido (EDA)
  8. Consideraciones Económicas en el diseño de ASICs
2. Introducción al Diseño con VHDL
  1. Introducción al Lenguaje VHDL
  2. Señales y Tipos de Datos
  3. Operadores VHDL
  4. Sentencias Concurrentes y Secuenciales
  5. Consideraciones Prácticas
  6. Ejemplo de un Diseño con VHDL
3. Diseño de Subsistemas Digitales
  1. Descripción de Máquinas de Estados Finitos en VHDL
  2. Diseño Síncrono
  3. Diseño de un Sistema digital complejo: radicador algorítmico
4. Riesgos de Temporización. Correcto Diseño Lógico
  1. Riesgos de temporización en circuitos combinacionales y secuenciales
  2. Consecuencias de los riesgos de temporización
  3. Reglas y recomendaciones del correcto diseño lógico síncrono
5. Dispositivos de Lógica Programable Eléctricamente
  1. FPLDs: Clasificación y Técnicas de Programación
  2. Arquitectura y Organización Básicas de las PLDs
  3. Revisión de las PLDs sencillas (SPLDs)
  4. Introducción a las PLDs complejas (CPLDs)
  5. Las MAX7000S: Arquitectura y Diseño con MAX+Plus II
  6. Introducción a las FPGAs
  7. Las FLEX 10K: Arquitectura y Diseño con MAX+Plus II
  8. Panorama de los Dispositivos Programables Eléctricamente
6. Consideraciones Tecnológicas en el Diseño con FPDs
  1. Características Eléctricas Estáticas
  2. Características Eléctricas Dinámicas
  3. Extracción de Retardos y Análisis de Tiempos en MAX+Plus II
  4. Estimación de Potencia
  5. Selección de Dispositivos. Migración
  6. Programación y Configuración
  7. Conversión a ASIC Programable por Máscara

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 15,75        | 15,75              |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 21,00        | 21,00              |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 15,75        | 15,75              |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 15,75        | 15,75              |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 12,00        | 12,00              |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 7,50         | 7,50               |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | <b>87,75</b> | <b>87,75</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test)       | 1               | 25              |
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               | 75              |

Dada la condición excepcional de liquidación de la asignatura es preciso modificar el Método de Evaluación seguido hasta hoy. En consecuencia, éste será mediante un solo Acto de evaluación, con una puntuación máxima de 10 puntos, suma de 2 partes:

- 1.- Prueba Escrita de Respuesta Abierta: Examen mediante Ordenador, con el CAD Quartus II de Altera, consistente en el Diseño, Captura y Verificación, de un pequeño Sistema Digital, de naturaleza Jerárquica, a describir mediante VHDL y Esquemas/Bloques. Se enfatizará la Implementación Física sobre la Placa de Pruebas DE2. Máxima puntuación 7.5 puntos.
- 2.- Prueba Objetiva Tipo Test: 5 Cuestiones relativas a la Teoría de la Asignatura. Máxima puntuación 2.5 puntos.

No se exigirá obtener una puntuación mínima en cada una de las partes para la consecución del aprobado final.



1. **Código:** 3162      **Nombre:** INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

2. **Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Cebrián Ferriols, Antonio José  
**Departamento:** INGENIERIA ELECTRONICA

#### 4. Bibliografía

Osciloscopios : Funcionamiento y ejemplos de medicion  
Spectrum and network measurements

Análisis espectral : Teoría y aplicaciones

Guide to the expression of uncertainty in measurement

Vocabulario Internacional de términos fundamentales y generales de metrología = international vocabulary of basic and general terms in metrology = vocabulaire International des termes fondamentaux et généraux de métrologie

IEEE-488 general purpose instrumentation bus manual

Erk, Rien van

Witte, Robert A.

Cubero Enrici, Manuel

Organización Internacional de Normalización

España. Ministerio de Fomento; Centro Español de Metrología

Caristi, Anthony J.

#### 5. Descripción general de la asignatura

La asignatura enseña al alumno a tratar y procesar la información obtenida con los instrumentos, a calcular la incertidumbre asociada y expresarla de acuerdo con los estándares reconocidos internacionalmente.

El alumno será capaz de planificar, gestionar y programar un sistema automatizado de test y medida.

Se enseña el funcionamiento detallado de instrumentos específicos en el campo de la Telecomunicación, como analizadores de espectros, contadores directos y recíprocos y osciloscopios digitales.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3152) SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

(3169) TRATAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL

(3191) LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

(E) Analizar el comportamiento de circuitos electrónicos.

(E) Utilizar los conceptos y la metodología de programación orientada a objetos, reusabilidad y desarrollo basado en componentes.

(E) Utilizar técnicas de programación basados en eventos.

(E) Interpretar una señal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

(E) Diseñar circuitos electrónicos especializados, dispositivos de transmisión, enrutamiento y terminales o componentes de radiofrecuencia empleados en sistemas de telecomunicación.

(E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.

(E) Aplicar los conocimientos básicos sobre transmisión y propagación de señales en diversos medios de transmisión guiados y no guiados.

(E) Dominar los fundamentos de uso de la instrumentacion electrónica.

(E) Comprender la necesidad y funcionamiento de distintos tipos de dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y determinar la jerarquía de almacenamiento más adecuada a un problema concreto.

(E) Aplicar la transformada de Fourier, y otras utilizadas en Teoría de la señal, y conocer el uso de la transformada rápida de Fourier para el análisis de señales complejas.

##### Nivel

Conveniente (2)

Recomendable (1)

Recomendable (1)

Conveniente (2)

Recomendable (1)

Conveniente (2)

Recomendable (1)

Recomendable (1)

Necesaria (3)

Recomendable (1)

#### 8. Unidades didácticas

1. CONCEPTOS, MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

1. Introducción.



## 8. Unidades didácticas

2. Métodos de medida.
  3. Conceptos básicos.
  4. Cálculo de la incertidumbre de la medida.
  5. Sistema Internacional de Unidades.
  6. Conclusiones.
2. INSTRUMENTACIÓN PROGRAMADA
1. Entornos estándar.
  2. BUS GPIB.
  3. BUS LXI.
  4. Conclusiones.
3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE TIEMPO-FRECUENCIA
1. Introducción.
  2. Especificaciones de las bases de tiempo.
  3. Métodos de comparación.
  4. Contador directo.
  5. Contador recíproco.
  6. Conclusiones.
4. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS
1. Introducción.
  2. Convertidores D/A.
  3. Convertidores A/D.
  4. Muestreo y retención.
  5. Adquisición de datos.
  6. Conclusiones.
5. OSCILOSCOPIO DIGITAL
1. Introducción.
  2. Sistema vertical.
  3. Sistema horizontal.
  4. Técnicas de muestreo.
  5. Representación de la señal.
  6. Sondas.
  7. Aplicaciones en Telecomunicación.



## 8. Unidades didácticas

### 6. ANALIZADOR DE ESPECTRO

1. Introducción.
2. Atenuadores, cargas y adaptadores de impedancia.
3. Analizador de espectros heterodino.
4. Aplicaciones de los A. E. a señales moduladas linealmente.
5. Conclusiones.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u>   | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 7,50         | 7,50         | 7,50         | <b>15,00</b>       |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 2,50         | 2,50         | 2,50         | <b>5,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 15,00        | 15,00        | 15,00        | <b>30,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 20,00        | 20,00        | 20,00        | <b>40,00</b>       |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 12,50        | 12,50        | 12,50        | <b>25,00</b>       |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 17,50        | 17,50        | 17,50        | <b>35,00</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | <b>75,00</b> | <b>75,00</b> | <b>75,00</b> | <b>150,00</b>      |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

- (11) Observación  
(02) Prueba escrita de respuesta abierta

| <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|-----------------|-----------------|
| 1               | 20              |
| 1               | 80              |

Examen teórico (80% de la nota final).  
Evaluación continua en practicas (20% de la nota final).



1. **Código:** 3190      **Nombre:** LABORATORIO DE RADIOCOMUNICACIONES

2. **Créditos:** 3,0      **--Teoría:** ,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Soto Pacheco, Pablo  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

Laboratorio de Radiocomunicaciones. Tomo I  
Laboratorio de Radiocomunicaciones. Tomo II

Balbastre Tejedor, Juan Vicente  
Balbastre Tejedor, Juan Vicente

#### 5. Descripción general de la asignatura

MUY IMPORTANTE:  
DURANTE ESTE AÑO, Y DEBIDO A LA EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN, NO SE IMPARTIRÁ DOCENCIA DE ESTA ASIGNATURA.  
AL NO EXISTIR EVALUACIÓN CONTINUA, LA ASIGNATURA SE EVALUARÁ POR MEDIO DE UN EXAMEN FINAL QUE INCLUYE TANTO UNA PARTE TEÓRICA COMO UNA PARTE PRÁCTICA, LAS CUALES CUBRIRÁN TODO EL TEMARIO DE LA ASIGNATURA.  
CON EL OBJETIVO DE MANTENER UNA REFERENCIA VALIDA PARA LOS ALUMNOS MATRICULADOS, LA GUÍA DOCENTE QUE AQUÍ SE RECOGE (EXCEPTO LA PARTE DE EVALUACIÓN) ES LA DEL ÚLTIMO CURSO EN EL QUE SE IMPARTIÓ DOCENCIA (CURSO 2011/12).

El plan de estudios de 1996 marca la división entre asignaturas tradicionales (teoría y problemas de pizarra) y de laboratorio. La asignatura Laboratorio de Radiocomunicaciones pretende ayudar al alumno a comprender mejor toda la teoría relativa a ondas de radio que en asignaturas precedentes, contemporáneas o posteriores ha aprendido, aprende o aprenderá. En esta asignatura se verán en la práctica distintos conceptos relacionados con las radiocomunicaciones, junto al manejo de instrumentos y elementos nuevos propios de un laboratorio.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3142) RADIOCOMUNICACIONES  
(3191) LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

IMPRESINDIBLE cursar las asignaturas de Radiocomunicaciones y Líneas de transmisión, ya que las prácticas tratan sobre la teoría que se imparte en dichas asignaturas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Interpretar una señal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- (E) Calcular diagramas de radiación.
- (E) Utilizar los fundamentos y características de propagación de ondas y de los sistemas y componentes básicos de un sistema de comunicaciones: transmisión por línea y radio, fotónica y optoelectrónica, antenas y circuitos de microondas y milimétricas en emisión, transmisión, encaminamiento y recepción.
- (E) Aplicar los conocimientos básicos sobre transmisión y propagación de señales en diversos medios de transmisión guiados y no guiados.
- (E) Seleccionar el sistema de radiación más adecuado

##### Nivel

- Indispensable (4)
- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Indispensable (4)
- Recomendable (1)

#### 8. Unidades didácticas

1. Presentación. Equipamiento del laboratorio.
2. Equipamiento del laboratorio: osciloscopio y control remoto. (Tema 1 del libro)
3. Cables y conectadores. (Tema 2 del libro)
4. Ruido. (Tema 4 del libro)

## 8. Unidades didácticas

5. Transitorios. (Tema 3 del libro)
6. Equipamiento del laboratorio: analizador de espectros. (Tema 1 del libro)
7. Canales de televisión. (Tema 6 del libro)
8. Parámetros de antenas. (Tema 5 del libro)
9. Medida y adaptación de impedancias. (Tema 7 del libro)
10. Simulación de líneas de transmisión. (Tema 8 del libro)
11. Medida de parámetros de dispersión (distribución). (Tema 10 del libro)
12. Propagación. (Tema 9 del libro)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 0,00         | <b>2,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 2,00         | <b>4,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 3,00         | <b>5,00</b>        |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 2,00         | <b>4,00</b>        |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 4,00         | <b>6,00</b>        |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 1,00         | <b>3,00</b>        |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 2,00         | <b>4,00</b>        |
| 8                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 2,00         | <b>4,00</b>        |
| 9                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 5,00         | <b>7,00</b>        |
| 10                 | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 4,00         | <b>6,00</b>        |
| 11                 | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 3,00         | <b>5,00</b>        |
| 12                 | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 3,00         | <b>5,00</b>        |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>24,00</b> | <b>31,00</b> | <b>55,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                 | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test) | 1               | 30              |
| (01) Examen oral                   | 1               | 70              |

La fecha asignada al examen, se realizarán dos pruebas:

- Prueba tipo test para conocer el conocimiento de los aspectos básicos de instrumentación de radiocomunicaciones (30% nota)

- Examen práctico en el que se le realizarán al alumno 3 preguntas cortas diferentes (de aprox. 20 minutos cada una) sobre manejo de instrumentación, medida de dispositivos/sistemas de radiofrecuencia e interpretación de resultados. (70% restante de la nota)



1. **Código:** 3189      **Nombre:** LABORATORIO DE SEÑALES Y SISTEMAS

2. **Créditos:** 3,0      **--Teoría:** ,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Rodríguez Hernandez, Miguel A.  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

|  |                   |
|--|-------------------|
| Communication systems engineering        | Proakis, John G.  |
| Communication systems                    | Haykin, Simon     |
| Señales y sistemas continuos y discretos | Soliman, Samir S. |

#### 5. Descripción general de la asignatura

Laboratorio de Señales y Sistemas es una asignatura 100% de laboratorio, que viene a complementar de forma práctica las asignaturas de Sistemas Lineales I y II, Teoría de la Comunicación y Sistemas de Telecomunicación. Por medio del software MATLAB se implementan y simulan señales y sistemas relacionados con las asignaturas mencionadas, como son las señales continuas y discretas, la convolución y el tratamiento en frecuencia de las mismas. También se estudian las modulaciones analógicas (AM, DBL,BLU,FM) y digitales (ASK, PSK, DPS, FSK, QAM).

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3152) SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

| <u>Competencia</u>   | <u>Nivel</u>      |
|--|-------------------|
| (E) Aplicar la transformada de Fourier, y otras utilizadas en Teoría de la señal, y conocer el uso de la transformada rápida de Fourier para el análisis de señales complejas. | Necesaria (3)     |
| (E) Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.  | Necesaria (3)     |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diversas técnicas de modulación de señales analógicas y digitales.  | Necesaria (3)     |
| (E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.   | Indispensable (4) |

#### 8. Unidades didácticas

- Señales y sistemas continuos
  - Implementación de señales continuas en el tiempo y análisis de las mismas en la frecuencia.
  - Verificación de sus propiedades más importantes.
- Señales y sistemas discretos
  - Implementación de señales discretas en el tiempo y análisis de las mismas en la frecuencia.
  - Verificación de sus propiedades más importantes.
- Muestreo de señales continuas
  - Estudio e implementación del muestreo de señales continuas.
  - Efecto del aliasing en el tiempo y en la frecuencia.
  - Recuperación de una señal continua a partir de sus muestras.
- Modulaciones analógicas
  - Estudio de las modulaciones lineales (AM, DBL,BLU) y angulares (FM) en el tiempo y en la frecuencia.



## 8. Unidades didácticas

2. Implementación de los distintos moduladores mediante Simulink.
5. Modulaciones digitales
  1. Estudio de las modulaciones binarias ASK, PSK, DPSK y FSK y de la cuaternaria QAM en el tiempo y en la frecuencia.
  2. Implementación de los distintos moduladores mediante Simulink.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u>  | <u>TP</u>   | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,50        | 0,50        | 15,00        | <b>15,50</b>       |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,50        | 0,50        | 15,00        | <b>15,50</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,50        | 0,50        | 15,00        | <b>15,50</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,50        | 0,50        | 15,00        | <b>15,50</b>       |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,50        | 0,50        | 15,00        | <b>15,50</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | <b>2,50</b> | <b>2,50</b> | <b>75,00</b> | <b>77,50</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

### Nº Actos   Peso (%)

1            100

Se realiza una evaluación continua de cada alumno en el laboratorio al término de cada una de las prácticas. Consiste en dos preguntas cortas que se resuelven en 20 minutos. La asistencia a las prácticas es obligatoria. Además, se realiza un examen final escrito en las fechas fijadas por la subdirección de estudios.

La nota final se obtiene promediando al 50% la nota de la evaluación continua con la del examen final, siempre que se hayan obtenido más de 3 puntos en ambas.



1. **Código:** 3192      **Nombre:** LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

2. **Créditos:** 4,5      **--Teoría:** ,0      **--Prácticas:** 4,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Montilla Meoro, Fulgencio  
**Departamento:** INGENIERIA ELECTRONICA

#### 4. Bibliografía

Laboratorio de Sistemas Electrónicos Digitales      Ballester Merelo, Francisco José  
Laboratorio de Sistemas Electrónicos Digitales. Programación del Mc68000      Bernal Serra, Carlos José

#### 5. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura el alumno aprenderá de las diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones basadas en un sistema microprocesador. Para ello se centrará el estudio en el aprendizaje y utilización de un sistema de desarrollo basado en el MC68000. Se realizarán prácticas en las que se aprenderán lo siguiente:

Programación del microprocesador en lenguaje ensamblador, paso de parámetros a subrutinas, bucles y condiciones.  
Utilización y configuración de elementos de visualización, como un LCD y display 7 segmentos.  
Utilización de las técnicas de entrada-salida, manejo de las interrupciones, gestión de prioridades y acceso directo a memoria.  
Utilización de los periféricos universales de entrada-salida paralelo, serie y analógicos. La VIA 6522, la DUART 68681, el convertidor ADC800 y DAC08.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3153) SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

| <u>Competencia</u>   | <u>Nivel</u>      |
|--|-------------------|
| (E) Aplicar los principios de los sistemas operativos mono y multiusuario y las técnicas y algoritmos empleados para la gestión de recursos (CPU, memoria, entrada-salida, información).                         | Conveniente (2)   |
| (E) Usar técnicas de procesado digital de la señal para diversos fines: compresión, cifrado, modulación proponiendo el más adecuado.   | Indispensable (4) |
| (E) Corregir errores de transmisión y almacenamiento de la información.  | Conveniente (2)   |
| (E) Determinar el proceso de desarrollo de software más adecuado a un problema concreto estableciendo los requisitos, las especificaciones y el diseño.  | Conveniente (2)   |
| (E) Aplicar normas de calidad de software.   | Conveniente (2)   |
| (E) Seleccionar la arquitectura de computación más conveniente en un caso concreto.  | Conveniente (2)   |
| (E) Utilizar las bases de las familias lógicas.  | Conveniente (2)   |
| (E) Utilizar los fundamentos del funcionamiento de un computador con una arquitectura convencional.  | Conveniente (2)   |
| (E) Evaluar y comparar las técnicas empleadas en el diseño de computadores, tanto en arquitecturas secuenciales como en arquitecturas paralelas y de multiprocesamiento.   | Conveniente (2)   |
| (E) Comprender la necesidad y funcionamiento de distintos tipos de dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y determinar la jerarquía de almacenamiento más adecuada a un problema concreto. | Conveniente (2)   |
| (E) Identificar la arquitectura típica de microprocesadores comerciales.   | Recomendable (1)  |
| (E) Evaluar y proponer el uso de herramientas software en Internet para facilitar el desarrollo de un proyecto.  | Indispensable (4) |

#### 8. Unidades didácticas

1. Introducción a los equipos de desarrollo de microprocesadores
  1. Descripción del puesto de trabajo.
  2. Tipos de equipos de desarrollo de sistemas microprocesadores, diferencias y utilidades.
  3. Introducción al sistema microinstructor TM-683. Especificaciones, características del Hardware y Software.

## 8. Unidades didàcticas

4. Introducció al Software asociado.
2. Desarrollo de programas
  1. Definici3n del problema.
  2. Dise1o del programa.
  3. Diagramas de flujo, programaci3n modular y estructurada, dise1o descendente.
  4. Codificaci3n.
  5. El programa ensamblador y enlazador.
  6. Depuraci3n y prueba. El programa simulador.
  7. Aplicaci3n a un sistema de desarrollo concreto, el TM-683.
  8. El programa instructor ITF68k.
3. Modos de direccionamiento y juego de Instrucciones de un microprocesador concreto. El 68000.
  1. Modos de direccionamiento del 68000. Tipos, utilidad, ejemplos.
  2. Codificaci3n de las instrucciones. Estructura.
  3. Operaciones de movimiento de datos. Ejemplos.
  4. Operaciones aritméticas. Operaciones l3gicas.
  5. Operaciones de desplazamiento y rotaci3n.
  6. Operaciones de manipulaci3n de bits.
  7. Operaciones en BCD.
  8. Operaciones de control de programa y control del sistema.
  9. Operaciones multiprocesador.
4. Duraci3n de las instrucciones
  1. Tiempo de ejecuci3n de una instrucci3n.
  2. Cálculo de la duraci3n de un programa.
  3. Implementaci3n de rutinas de temporizaci3n.
5. Acceso a memoria. Display 7 segmentos y LCD
  1. Acceso a memoria. Movimiento de tablas y datos en memoria.
  2. Excitaci3n de visualizadores 7 segmentos.
  3. Configuraci3n y Programaci3n de LCD¿s.
6. Funciones del sistema. Manejo de excepciones
  1. El programa monitor del sistema.
  2. Organizaci3n de la tabla de vectores. Variables del sistema.
  3. Funciones del Monitor accesibles por el usuario.
  4. Criterios a emplear en las llamadas a funciones.
  5. TRAPS disponibles para el usuario.
  6. Rutinas de atenci3n a excepciones.
  7. Localizaci3n en el sistema microinstructor.
7. Gestió y programaci3n de periféricos I. Entrada-Salida Paralelo
  1. Manejo de interrupciones autovectorizadas a través del monitor del sistema.
  2. Utilizaci3n y conexi3n de periféricos a la VIA 6522.
  3. Programaci3n para gesti3n de teclados.
  4. Manejo de los temporizadores e implementaci3n del control con protocolo.
8. Gestió y programaci3n de periféricos II. Entrada-Salida Serie
  1. Manejo de interrupciones de usuario a través del monitor del sistema.
  2. Utilizaci3n y programaci3n de la DUART 68681.
  3. Transmisi3n serie entre dos microinstructores. Modo Emisor. Modo receptor.
  4. Conexi3n en red. Modo multiconexi3n.
9. Gestió y programaci3n de periféricos III. Entrada-Salida Anal3gica
  1. Convertidores A/D y D/A.
  2. Programas de muestreo de se1ales anal3gicas.
  3. Utilizaci3n de sensores de temperatura, luminosidad, etc.

## 9. Método de ense1anza-aprendizaje

UD                      TA                      SE                      PA                      PL                      PC                      PI                      EVA                      TP                      TNP                      TOTAL HORAS



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 3,00         | 1,00         | <b>4,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 3,00         | 1,00         | <b>4,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 9,00         | 3,00         | <b>12,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 3,00         | 1,00         | <b>4,00</b>        |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 2,00         | <b>8,00</b>        |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 2,00         | <b>8,00</b>        |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 2,00         | <b>8,00</b>        |
| 8                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 3,00         | 1,00         | <b>4,00</b>        |
| 9                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 2,00         | <b>8,00</b>        |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>45,00</b> | <b>15,00</b> | <b>60,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

#### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

#### Nº Actos Peso (%)

1 100

El método de evaluación consistirá en un examen práctico individual, el cual estará dividido en dos partes y cuyo valor será el 100% de la nota final. La primera parte consistirá en la realización de un programa, el cual deberá funcionar correctamente y ajustándose a las especificaciones establecidas, cuyo valor será entre un 50% y un 60% de la nota final. La segunda parte consistirá en realizar ampliaciones del programa hecho en la primera parte y cuyo valor será el restante hasta llegar al 100%. La realización incorrecta del programa de la primera parte implica no poder realizar la segunda parte del examen.



1. **Código:** 3188      **Nombre:** LABORATORIO DE TELEMÁTICA

2. **Créditos:** 3,0      **--Teoría:** ,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Romero Martínez, José Oscar

**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

#### 5. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura eminentemente práctica se pretenden abordar aspectos prácticos cuyos contenidos teóricos han sido o se están cursando coetáneamente en asignaturas como Redes de Comunicaciones, Fundamentos de Telemática o Transmisión de Datos. Se pretende con ello aplicar los conocimientos de conmutación digital al análisis y síntesis de conmutadores digitales multietapa, así como comprender los conceptos básicos de protocolo, servicio y arquitectura en capas, aplicando los conocimientos teóricos sobre protocolos de enlace de datos.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

(E) Seleccionar los métodos y lenguajes estructurados más adecuados para el desarrollo de sistemas software.

(E) Utilizar adecuadamente las estructuras de información básicas, sus aplicaciones y propiedades.

(E) Determinar las estructuras de datos más adecuadas para la resolución algorítmica de problemas concretos.

(E) Aplicar un protocolo de comunicación basándose en el conocimiento de los conceptos y tipos de protocolos de comunicación, su interacción en niveles y su aplicación.

(E) Analizar las implicaciones de la solución adoptada para un problema concreto.

(E) Utilizar el funcionamiento de los protocolos e interfaces de comunicaciones y servicios.

(E) Describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.

(E) Interpretar algoritmos diseñados para resolver problemas concretos.

(E) Corregir errores de transmisión y almacenamiento de la información.

##### Nivel

Conveniente (2)

Conveniente (2)

Conveniente (2)

Indispensable (4)

Recomendable (1)

Conveniente (2)

Indispensable (4)

Conveniente (2)

Necesaria (3)

#### 8. Unidades didácticas

1. Diseño y simulación de computadores digitales (I y II).
2. Introducción al lenguaje de programación C. Familiarización con el entorno de programación.
3. Realización en C de un módulo para la transferencia de tramas con protocolos de enlace de datos.
4. Realización en C de un protocolo de enlace de datos sencillo.

#### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 6,00         | <b>12,00</b>       |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 6,00         | <b>12,00</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 8,00         | 8,00         | <b>16,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 10,00        | 10,00        | <b>20,00</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>30,00</b> | <b>30,00</b> | <b>60,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.



## 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                 | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| (11) Observación                   | 1               | 50              |
| (03) Pruebas objetivas (tipo test) | 1               | 50              |

A) Seguimiento del trabajo de laboratorio (50% nota final)  
B) Examen final (50% nota final). Es necesario una nota mínima de 4 en este apartado para aprobar la asignatura



- 1. Código:** 3191      **Nombre:** LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
- 2. Créditos:** 3,0      **--Teoría:** 1,5      **--Prácticas:** 1,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

- 3. Coordinador:** Boria Esbert, Vicente Enrique  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

Campos y ondas : Aplicacion a las comunicaciones electronicas  
Microondas. Exámenes resueltos  
An introduction to guided waves and microwawe circuits  
Microwave engineering  
Exámenes resueltos de radiocomunicaciones y sistemas de alta frecuencia I

Circuitos de microondas con líneas de transmisión  
Microwave components and systems  
Microondas. Lineas de transmisión: soluciones de las ecuaciones de Maxwell  
Foundations for microwave engineering  
Problemas de líneas de transmisión  
Líneas de transmisión : tomo I

PROBLEMAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN. TOMO I (1999-2001)

Líneas de transmisión

Ramo, Simon  
Reyes Davó, Elías de los  
Elliott, Robert S.  
Pozar, David M.  
Universidad Politécnica de Valencia.  
Departamento de Comunicaciones  
Bara Temes, Javier  
Sander, K.F.  
Peñaranda Foix, Felipe  
  
Collin, Robert E.  
Boria Esbert, Vicente E.  
Universidad Politécnica de Valencia.  
Departamento de Comunicaciones  
SAN BLAS OLTRA, ÁNGEL;SOTO PACHECO,  
PABLO;RODRIGO PEÑARROCHA, VICENT  
MIQUEL;BORIA ESBERT, VICENTE  
ENRIQUE;BACHILLER MARTÍN, CARMEN  
Boria Esbert, Vicente E.

#### 5. Descripción general de la asignatura

Las líneas de transmisión constituyen elementos básicos que están presentes en la mayoría de los sistemas de Telecomunicación, pues se ocupan de garantizar la correcta transmisión de información entre puntos distantes de dichos sistemas. El estudio detallado y riguroso de las líneas de transmisión constituye una disciplina de interés y necesidad para el futuro Ingeniero de Telecomunicación.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

#### 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las Líneas de Transmisión
  1. Definiciones y Bandas de Frecuencia
  2. Cronología Histórica
  3. Aplicaciones de las Líneas de Transmisión
2. Conceptos Básicos de L.T.
  1. Introducción
  2. Definición y Propiedades de las L.T.
  3. Modelo Circuitual de una L.T.
  4. Ondas de Tensión y Corriente
  5. Velocidad de Propagación

## 8. Unidades didácticas

6. Impedancia Característica
7. Potencia
3. L.T. Ideal en Régimen Transitorio
  1. Introducción
  2. Generación de la Onda Incidente U+
  3. Factores de Reflexión y de Transmisión
  4. Reflexión en Cargas Reactivas
  5. Problemas
4. L.T. Ideal en Rég. Permanente Sinusoidal
  1. Conceptos Básicos. Representación Fasorial
  2. Parámetros Primarios y Secundarios
  3. Factor de Reflexión e Impedancia de Entrada
  4. Relación de Onda Estacionaria
  5. Balance de Potencias
  6. La Carta de Smith
  7. Redes de Adaptación de Impedancias
  8. Síntesis de Impedancias
5. L.T. Real: Pérdidas y Dispersión
  1. Propagación en Líneas con Pérdidas
  2. L.T. Real con Pérdidas Bajas
  3. El efecto de la Dispersión
  4. Problemas
6. Ejemplos de Líneas de Transmisión
  1. L. con 2 Conduc. y Dieléctrico Homogéneo
  2. L. con 2 Conduc. y Dieléctrico No Homogéneo
  3. L. con 1 Conduc. y Dieléct. Homogéneo: Guías
  4. Líneas con Dos Dieléctricos: Fibra Óptica
  5. Problemas
7. Introducción Parámetros de Dispersión
  1. Introducción
  2. Parámetros de Dispersión
  3. Redes de 2 accesos
  4. Redes No Recíprocas
  5. Problemas

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 1,00         | 2,00         | <b>3,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 1,00         | 2,00         | <b>3,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 7,00         | 14,00        | <b>21,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 11,00        | 22,00        | <b>33,00</b>       |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 4,00         | 8,00         | <b>12,00</b>       |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 4,00         | 8,00         | <b>12,00</b>       |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 4,00         | <b>6,00</b>        |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>30,00</b> | <b>60,00</b> | <b>90,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               | 100             |



1. **Código:** 3205      **Nombre:** PROGRAMACIÓN AVANZADA

2. **Créditos:** 4,5      **--Teoría:** 2,0      **--Prácticas:** 2,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Llobet Azpitarte, Rafael

**Departamento:** SISTEMAS INFORMATICOS Y COMPUTACION

#### 4. Bibliografía

Introducción a la programación Orientada a Objetos con Java

Java : manual de referencia

Object-oriented methods

Thinking in Java

Rafael Llobet, Pedro Alonso, Jaume Devesa,

Emili Miedes, Idoia Ruiz, Francisco Torres

Naughton, Patrick

Graham, Ian

Eckel, Bruce

#### 5. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura se introduce el paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO) y se aprenden sus fundamentos a través del lenguaje de programación Java. El alumno aprende la sintaxis del lenguaje Java. Se abordan los conceptos de Clase y Objeto y el uso de éstos para la encapsulación de código. El alumno aprende la programación genérica mediante el uso de clases abstractas, interfaces, herencia y polimorfismo. Se introduce el manejo de excepciones como herramienta para la implementación de programas fiables y robustos. Finalmente el alumno aprende los fundamentos de la programación dirigida por eventos mediante el desarrollo de programas con interface gráfica de usuario (GUI), así como la creación de programas capaces de ejecutarse en un entorno de red mediante la programación de Applets. Al finalizar la asignatura el alumno debe ser capaz de resolver problemas de cierta complejidad utilizando de forma correcta los fundamentos de la POO.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

Conocimientos básicos de programación (algoritmos y estructuras de datos)

Conocimientos básicos de C

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

#### 8. Unidades didácticas

1. Programación Orientada a Objetos (POO)

2. Fundamentos de la POO con Java

1. El lenguaje Java

2. Clases y Objetos

3. Herencia y Polimorfismo

4. Manejo de excepciones

3. Programación dirigida por eventos

#### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 6,00         | <b>6,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 27,00        | <b>27,00</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 12,00        | <b>12,00</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | <b>45,00</b> | <b>45,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.



## 10. Evaluación

### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Examen de Teoría [0,10] puntos

**Nº Actos**    **Peso (%)**

1                    100



1. **Código:** 3142      **Nombre:** RADIOCOMUNICACIONES
2. **Créditos:** 3,0      **--Teoría:** 1,5      **--Prácticas:** 1,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Rubio Arjona, Lorenzo  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

|   |  |
|---|--|
| Transmisión por radio                                 | Hernando Rábanos, José María   |
| Microwave radio transmission design guide             | Manning, Trevor  |
| Radio wave propagation and antennas : An introduction | Griffiths, John  |
| Antenas   | Cardama Aznar, Angel; Jofre Roca, Lluís; Rius Casals, Juan Manuel; Blanch Boris, Sebastián; Romeu Robert, Jordi; Ferrando Bataller, Miguel |

#### 5. Descripción general de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura al perfil de la titulación es que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para analizar, diseñar y evaluar las prestaciones de un sistema de comunicaciones que emplea como medio de transmisión el canal radio.

El objetivo principal de la asignatura así planteado puede desglosarse en una serie de objetivos específicos , y que son:

- Estudiar las características básicas de un sistema de radiocomunicaciones: sus elementos, las bandas de frecuencias, los parámetros de calidad, el tipo de servicios proporcionados, etc.
- Estudia la problemática del ruido en sistemas de radiocomunicaciones como uno de los factores limitantes junto con la interferencia de la cobertura del sistema.
- Analizar las antenas como elementos de un sistema de comunicaciones vía radio, caracterizándolas a través de sus parámetros, desde el punto de vista de transmisión y recepción.
- Caracterizar los distintos tipos de antenas básicas mediante sus parámetros más significativos, y su variación con la frecuencia, de modo que se relacionen las antenas con la frecuencia y uso final del sistema.
- Analizar y evaluar el balance de potencias en un enlace radio punto a multipunto en condiciones de espacio libre, incluyendo los parámetros de los elementos radiantes (antenas).
- Analizar y evaluar los mecanismos básicos de propagación de ondas en escenarios reales, estudiando los fenómenos físicos en que se basan y sus características más significativas: bandas de frecuencia, efecto sobre las prestaciones del sistema, etc.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3152) SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

| <u>Competencia</u>  | <u>Nivel</u>      |
|---|-------------------|
| (E) Calcular diagramas de radiación.  | Indispensable (4) |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones. | Recomendable (1)  |
| (E) Aplicar los conocimientos básicos sobre transmisión y propagación de señales en diversos medios de transmisión guiados y no guiados.        | Indispensable (4) |
| (E) Seleccionar el sistema de radiación más adecuado  | Indispensable (4) |

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las radiocomunicaciones
  1. Cronología de las comunicaciones
  2. Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones
  3. Espectro radioeléctrico
  4. Sistemas y servicios de radiocomunicaciones
2. Ruido en comunicaciones
  1. Concepto y definición
  2. Tipos de ruido
  3. Ruido en redes de un acceso
  4. Ruido en cuadripolos
  5. Ruido de cuadripolos en cascada: Formula de Friis
3. Antenas
  1. Parámetros de antenas
  2. Ecuación de transmisión
  3. Ecuación radar
  4. Antenas básicas
  5. Antenas típicas
4. Propagación radioeléctrica
  1. Propagación en espacio libre
  2. Mecanismos de propagación
  3. Mecanismos de propagación versus bandas de frecuencia

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u>  | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 0,00        | <b>0,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 0,00        | <b>0,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 0,00        | <b>0,00</b>        |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 0,00        | <b>0,00</b>        |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>        |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test)       | 1               | 80              |
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               | 20              |

Examen final: Test(20%) y problemas (80%)

El Test corresponde a un conjunto de entre 15 ó 20 preguntas con 4 posibles respuestas de forma que si se ha seleccionado la respuesta correcta se puntúa el valor proporcional de la pregunta. Si se responde erróneamente se resta 1/3 del valor proporcional de la pregunta.

Los problemas, generalmente 2, plantean supuestos prácticos de la asignatura, a través de preguntas concretas. El alumno debe responder de forma justificada a cada una de las cuestiones planteadas dentro del problema.



**1. Código:** 3164      **Nombre:** SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

**2. Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Ramos Pascual, Francisco

**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

Sistemas de comunicaciones electrónicas

Electrónica de comunicaciones

Radiocomunicaciones : curso con cientos de preguntas y ejercicios de autoevaluación para el diseño práctico de radioenlaces

Tomasi, Wayne

Sierra Pérez, Manuel

Ramos Pascual, Francisco

#### 5. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura pretende dar un conocimiento al alumno de los sistemas y equipos de radiocomunicaciones.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3142) RADIOCOMUNICACIONES

(3152) SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

#### 8. Unidades didácticas

##### 1. Propagación Radioeléctrica

1. Introducción

2. Propagación en espacio libre

3. Disponibilidad por lluvia

4. Difracción en obstáculos

5. Desvanecimiento

##### 2. Radioenlaces Digitales

1. Introducción

2. Modulaciones digitales

3. Objetivos de calidad

##### 3. Comunicaciones Móviles

1. Introducción

2. Sistemas públicos

3. Sistemas privados

##### 4. Sistema GSM

1. Introducción

2. Estructura de un sistema GSM

3. La señal GSM

4. Planificación celular

5. Entorno radioeléctrico

##### 5. Sistema UMTS

1. Introducción

2. Estructura de un sistema UMTS



## 8. Unidades didácticas

3. La señal UMTS
4. Planificación celular
5. Entorno radioeléctrico
6. Transmisores y receptores
  1. Diagrama de bloques de un transmisor
  2. Características de un transmisor
  3. Diagrama de bloques de un receptor
  4. Características de un receptor
7. Distorsión no lineal
  1. Distorsión armónica
  2. Distorsión de intermodulación
  3. Desensibilización, modulación cruzada y punto de intercepción
  4. Punto de intercepción de cuadripolos en cascada
  5. Efecto de la selectividad sobre el punto de intercepción
  6. Margen dinámico libre de espúreas
8. Ruido en osciladores
  1. Osciladores de radiofrecuencia
  2. Oscilador ruidoso
  3. Densidad espectral del ruido de fase
  4. Utilización del PLL para mejorar el ruido de fase

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 18,00        | 27,00        | <b>45,00</b>       |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| 8                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 9,00         | <b>15,00</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>60,00</b> | <b>90,00</b> | <b>150,00</b>      |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

**Nº Actos** **Peso (%)**

1 100



1. **Código:** 3152      **Nombre:** SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

2. **Créditos:** 4,5      **--Teoría:** 2,0      **--Prácticas:** 2,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Prades Nebot, José  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

Problemas de sistemas de telecomunicación  
Transmisión por línea y redes

Rubio Arjona, Lorenzo  
Universidad Politécnica de Madrid. Escuela  
Técnica Superior de Ingenieros de  
Telecomunicación; Hernando Rábanos, José  
María  
Ciciora, Walter  
Goralski, Walter  
Goralski, Walter

Modern cable television technology : video, voice and data communications  
ADSL and DSL technologies  
Tecnologías ADSL y xDSL

#### 5. Descripción general de la asignatura

La asignatura tiene tres objetivos fundamentales:

- 1) El dominio por parte del alumno de las unidades logarítmicas utilizadas en sistemas de telecomunicación
- 2) El conocimiento de los medios de transmisión por línea (cable coaxial, cable de pares) desde el punto de vista de parámetros de transmisión
- 3) El diseño de sistemas de transmisión por cable para usuarios residenciales:
  - a) Sistemas de televisión por cable (CATV)
  - b) Sistemas ADSL/VDSL

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3142) RADIOCOMUNICACIONES  
(3156) TRANSMISIÓN DE DATOS  
(3191) LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Determinar las características, de un sistema de comunicaciones y sus parámetros fundamentales.  
(E) Diseñar y desplegar infraestructuras comunes de telecomunicaciones.  
(E) Desarrollar arquitecturas de redes de comunicaciones en entornos fijos o móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda.  
(E) Analizar servicios y aplicaciones típicos de banda ancha con diferentes calidades de servicio.  
(E) Aplicar las arquitecturas de servicio más adecuadas para un determinado contexto de aplicación.  
(E) Diseñar redes fijas, móviles, redes ad hoc a partir de componentes preexistentes.

##### Nivel

- Indispensable (4)  
Necesaria (3)  
Indispensable (4)  
Recomendable (1)  
Conveniente (2)  
Conveniente (2)

#### 8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN
2. MAGNITUDES Y UNIDADES
  1. Magnitudes relativas. dB
  2. Niveles absolutos
  3. Niveles relativos



## 8. Unidades didàcticas

4. Aditividad de señales
3. MEDIOS DE TRANSMISIÓN EN LÍNEA
  1. Modelo de líneas de transmisión
  2. Cables de pares
  3. Cables coaxiales
  4. Fibras pticas
4. RUIDO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN
  1. Ruido térmico
  2. Ruido de Intermodulación
5. SISTEMAS DIGITALES DE TRANSMISIÓN EN LÍNEA PDH Y SDH
  1. Múltiplex por división en el tiempo (TDM)
  2. Jerarquía digital plesiocrona (PDH)
  3. Jerarquía digital síncrona (SDH)
6. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE TELEVISIÓN POR CABLE
  1. Introducción
  2. Estructura de red
  3. Elementos de red
  4. Servicios
  5. Canalización
  6. Planificación de red
  7. Ecuilibracin
  8. Ejemplo
7. SISTEMAS ADSL
  1. Tecnologías xDSL
  2. Modulación DMT
  3. Cálculo de la tasa binaria

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 2,00         | 1,00         | 3,00               |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 6,00         | 3,00         | 9,00               |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 13,00        | 13,00        | 26,00              |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 5,00         | 5,00         | 10,00              |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 3,00         | 2,00         | 5,00               |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 8,00         | 13,00        | 21,00              |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 8,00         | 8,00         | 16,00              |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>45,00</b> | <b>45,00</b> | <b>90,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>N Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test)       | 1               |                 |
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               |                 |



## **10. Evaluación**

EXAMEN:

- Test (30 %)
- Problemas (70 %)



**1. Código:** 3153      **Nombre:** SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

**2. Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Torres Carot, Vicente  
**Departamento:** INGENIERIA ELECTRONICA

#### 4. Bibliografía

Diseño de aplicaciones con el mP 68000 y periféricos  
Problemas del  $\mu$ P6800 y periféricos  
Problemas del  $\mu$ P6800 y periféricos  
Problemas Resueltos de Sistemas Electrónicos Digitales  
Problemas Resueltos de Sistemas Electrónicos Digitales II

Universidad Politécnica de Valencia.  
Departamento de Ingeniería Electrónica  
Universidad Politécnica de Valencia.  
Departamento de Ingeniería Electrónica  
Colomar Pous, Enrique  
Ballester Merelo, Francisco José  
Ballester Merelo, Francisco José

#### 5. Descripción general de la asignatura

IMPORTANTE: ASIGNATURA SIN DOCENCIA

El objetivo propuesto para Sistemas Electrónicos Digitales es que al finalizar el curso el alumno: Sea capaz, a partir del conocimiento de la funcionalidad deseada para un sistema, de implementar a nivel teórico un sistema electrónico digital basado en un microprocesador que satisfaga los requisitos deseados para el sistema. El nivel de detalle debe ser suficiente para que una persona con dominio de técnicas de diseño de placas de circuito impreso pueda implementarlo físicamente.

Este objetivo se desglosa en objetivos más concretos, como son que al finalizar el curso el alumno:

1. Sea capaz de diseñar el mapa de memoria del sistema, sabiendo ubicar los dispositivos de forma adecuada según los requisitos del sistema, el tipo y función de cada dispositivo, y el conocimiento del funcionamiento del microprocesador escogido.
2. Sea capaz de diseñar desde el punto de vista funcional/lógico la conexión de cualquier dispositivo en el sistema, entendiendo como parte de dicha conexión tanto lo necesario para el acceso en lectura/escritura como la gestión de las interrupciones que ese dispositivo pueda solicitar. El diseño se realizará empleando los métodos y dispositivos estudiados en la asignatura Electrónica Digital, así como los introducidos en Sistemas Electrónicos Digitales. El alumno será capaz de emplear en la conexión de periféricos los circuitos interfaz genéricos objeto de estudio en el curso, sabiendo escoger la configuración más adecuada de los mismos.
3. Sea capaz de garantizar el cumplimiento de todos los requisitos temporales de los dispositivos que forman parte del sistema. La técnica usada se basará en el análisis manual de las situaciones más desfavorables. Para ello sabrá emplear los datos proporcionados por los fabricantes de dichos dispositivos.
4. Sea capaz de rediseñar el sistema en el caso de que se detecte algún problema lógico o temporal.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3192) LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

#### 8. Unidades didácticas

1. Introducción a los Microprocesadores  
1. Introducción



## 8. Unidades didàcticas

2. Sistemas programables
3. Unidades funcionales de un sistema microprocesador
4. Operaciones elementales
5. Elementos básicos de la C.P.U.
6. Funcionamiento interno de la C.P.U.
7. Memorias
8. Entradas-salidas
9. Tipos de datos con que trabaja la C.P.U.
10. Instrucciones
11. Modos de direccionamiento
12. Temporización de las instrucciones
13. El arranque del microprocesador
14. Las subrutinas
15. La pila y su puntero
16. Las interrupciones
2. Estructura de un Microprocesador concreto. El 68000. Modelo de programación
  1. Introducción
  2. Estructura hardware interna
  3. El modelo de programación del 68000
  4. Modos de direccionamiento
  5. La pila del sistema
  6. Creación de zonas de almacenamiento en memoria. Pilas y colas
  7. Resumen del conjunto de instrucciones del 68000
3. Líneas y operaciones de bus del 68000
  1. Descripción de las señales del 68000 por su función
  2. Operaciones de bus
  3. Conexión de periféricos de la familia M6800
4. Procesos de excepción
  1. Introducción
  2. Modos de privilegio
  3. Procesos de excepción
  4. Procesos de excepciones específicas
5. Las Entradas - Salidas
  1. El concepto de interfase de entrada - salida
  2. Estructura hardware de la interfase de entrada-salida
  3. La coordinación de las transferencias de entrada-salida. Protocolo
  4. Direccionamiento de la interfase de entrada-salida
  5. Los métodos de entrada-salida. Clasificación
6. Familia de periféricos del 68000. La VIA y la DUART
  1. Introducción
  2. Pastillas de propósito general conectables al bus síncrono del 68000. Estudio detallado de la "V.I.A." 6522
  3. Estudio particular de la DUART del 68000. MC68681
  4. Conexión de otros periféricos al 68000
7. Diseño completo de un sistema electrónico digital basado en el 68000
  1. Fases en el diseño de un sistema electrónico digital basado en microprocesador
  2. Diseño del sistema microprocesador basado en el 68000
8. Otros microprocesadores
  1. Otros microprocesadores de 16 bits. El 8086
  2. Los microcontroladores. El 8051
  3. Microprocesadores avanzados: 68020, 68030 y 68040. Aspectos generales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD                      TA                      SE                      PA                      PL                      PC                      PI                      EVA                      TP                      TNP                      TOTAL HORAS



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u>    | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|---------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 2,00          | <b>2,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 20,00         | <b>20,00</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 24,00         | <b>24,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 40,00         | <b>40,00</b>       |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 8,00          | <b>8,00</b>        |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 40,00         | <b>40,00</b>       |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 40,00         | <b>40,00</b>       |
| 8                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 2,00          | <b>2,00</b>        |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | <b>176,00</b> | <b>176,00</b>      |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               | 100             |

El examen consta de cuatro partes, de aproximadamente la misma valía. Las cuatro partes están relacionadas con los siguientes ámbitos:

- 1) Diseño de un mapa de memoria
- 2) Conexión de periféricos y gestión de interrupciones
- 3) Análisis temporal de un diseño
- 4) Preguntas variadas. Pueden ser de tipo teórico o aplicado, sobre cualquier aspecto del temario.

No se permite el uso de calculadoras ni material de apoyo.



1. **Código:** 3186      **Nombre:** SUBSISTEMAS ANALÓGICOS

2. **Créditos:** 3,0      **--Teoría:** 1,5      **--Prácticas:** 1,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Jiménez Jiménez, Yolanda

**Departamento:** INGENIERIA ELECTRONICA

#### 4. Bibliografía

Sistemas Electrónicos de Comunicaciones I  
Sistemas Electrónicos de Comunicaciones II  
Modern communication circuits

Arnau Vives, Antonio  
Arnau Vives, Antonio  
Smith, Jack

#### 5. Descripción general de la asignatura

En la asignatura se estudian los subsistemas analógicos más importantes que constituyen los emisores y receptores de comunicaciones que cubren la banda de frecuencias de radiofrecuencia, haciéndose especial hincapié en el diseño electrónico de dichos subsistemas. Es una asignatura fundamentalmente teórica que se complementa con la asignatura de libre elección "Complementos de Subsistemas Analógicos". En esta última se utilizan los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura Subsistemas Analógicos para la implementación de dos subsistemas muy comunes de la electrónica de comunicaciones en la banda de radiofrecuencia: un modulador AM/DBL y un modulador-demodulador de FM.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3142) RADIOCOMUNICACIONES

Es altamente recomendable cursar simultáneamente la asignatura de libre elección Complementos de Subsistemas Analógicos, ya que en ella se utilizan los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura Subsistemas Analógicos para la implementación de dos subsistemas muy comunes de la electrónica de comunicaciones en la banda de radiofrecuencia: un modulador AM/DBL y un modulador-demodulador de FM.

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Utilizar las técnicas de descomposición de funciones en series y las transformadas de Laplace, de Fourier y otras empleadas en los ámbitos de la Teoría de la Señal y de las telecomunicaciones.
- (E) Determinar las características de circuitos electrónicos.
- (E) Analizar el comportamiento de circuitos electrónicos.
- (E) Interpretar una señal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- (E) Diseñar circuitos electrónicos especializados, dispositivos de transmisión, enrutamiento y terminales o componentes de radiofrecuencia empleados en sistemas de telecomunicación.
- (E) Caracterizar el transistor y circuitos amplificadores basados en los mismos.
- (E) Utilizar los principios de la electrónica de alta frecuencia.
- (E) Dominar los fundamentos de uso de la instrumentación electrónica.
- (E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.

##### Nivel

- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Indispensable (4)
- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Conveniente (2)
- Indispensable (4)

#### 8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN A LOS SUBSISTEMAS ANALÓGICOS DE COMUNICACIONES
  1. Conceptos Básicos de un Sistema de Comunicaciones
  2. El Receptor Superheterodino
2. OSCILADORES
  1. Fundamentos de osciladores
  2. Tipos de Osciladores

**8. Unidades didácticas****3. AMPLIFICADORES SINTONIZADOS**

1. Redes Selectivas
2. Diseño de Amplificadores Sintonizados
3. Circuitos Integrados Comerciales

**4. BUCLES DE ENGANCHE DE FASE (PLLs) (II). Aplicaciones**

1. Estructura y Funcionamiento de un PLL
2. Definiciones de Frecuencias Instantáneas, Absolutas y Relativas
  
3. Análisis Matemático del Modelo Lineal de un PLL. Cálculo de la Función de Transferencia
4. Análisis de PLLs. Tipos de Filtros.
5. Detectores de Fase
  
6. VCOs para PLLs
7. Enganche del PLL
8. Sintetizadores Indirectos de Frecuencia. Aplicaciones

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 4,00         | <b>4,00</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 8,00         | <b>8,00</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 18,00        | <b>18,00</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | 30,00        | <b>30,00</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | --        | <b>60,00</b> | <b>60,00</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

**10. Evaluación****Descripción**

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

**Nº Actos** **Peso (%)**

1 100

El examen constará de un test con el que se evaluarán los contenidos teóricos de la asignatura y de varios de problemas, donde el alumno deberá demostrar no sólo la asimilación de la teoría, sino la destreza adquirida en la resolución de problemas. El alumno no podrá utilizar libros ni apuntes ni cualquier otra bibliografía.

El peso previsto para el test es de un 30%, mientras que para los problemas es del 70%.



1. **Código:** 3165      **Nombre:** TELEMÁTICA
2. **Créditos:** 4,5      **--Teoría:** 2,0      **--Prácticas:** 2,5

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Beneit Mayordomo, Pablo Alberto  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

|  |                      |
|--|----------------------|
| Computer networks  | Tanenbaum, Andrew S. |
| Comunicaciones y redes de computadores                           | Stallings, William   |
| Computer networking : a top-down approach featuring the Internet | Kurose, James F.     |

#### 5. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura se complementan los aspectos básicos y fundamentales relativos a la Telemática, introducidos en las asignaturas de Fundamentos de Telemática y de Redes de Comunicaciones, ambas del 4º cuatrimestre.

Una vez estudiados los conceptos relativos a las redes de conmutación de circuitos, las redes de conmutación de paquetes constituyen el eje temático de esta asignatura: los conceptos de fundamentales, los principales problemas y soluciones, los servicios extremo a extremo de las redes de datos, así como la utilización eficiente por parte de los equipos terminales son objetivos de estudio.

Paralelamente, se presenta la red Internet como la red transporte de datos de mayor impacto y proyección social; describiendo conceptos, términos, sistemas que la constituyen y protocolos que operan, haciendo hincapié y analizando los que corresponden al transporte de datos extremo a extremo, y que dan nombre a la arquitectura que sustenta dicha red: TCP/IP.

Hay que señalar también que todo ello se plantea con un doble enfoque:

- Dar una visión global y amplia de las redes de datos, atendiendo al carácter troncal de la asignatura,
- Preparar al estudiante con el nivel adecuado para abordar asignaturas posteriores que intensifican conceptos y/o continúan con el mismo eje conductor, estudiando servicios y aplicaciones telemáticas soportadas sobre redes de datos en general, y sobre Internet en particular.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3156) TRANSMISIÓN DE DATOS  
(3157) ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y SISTEMAS OPERATIVOS - I  
(3158) ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y SISTEMAS OPERATIVOS - II  
(3188) LABORATORIO DE TELEMÁTICA  
(3213) REDES DE ÁREA LOCAL

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Manejar los conjuntos solución de los sistemas de ecuaciones lineales y conocer algún método elemental de resolución numérica de sistemas de ecuaciones tanto lineales como no lineales.
- (E) Analizar las implicaciones de la solución adoptada para un problema concreto.
- (E) Utilizar los fundamentos básicos de los procesos estocásticos en la modelización de fenómenos en el ámbito de las telecomunicaciones.
- (E) Aplicar los fundamentos teóricos de programación a la resolución de problemas.
- (E) Aplicar conocimientos a la organización de un servicio de telecomunicaciones.
- (E) Analizar las consecuencias de las telecomunicaciones sobre la sociedad: protección de datos, despliegue del acceso a servicios en zonas poco desarrolladas, brecha digital.
- (E) Comprender la función social de la ingeniería.
- (E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.

##### Nivel

- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Indispensable (4)
- Recomendable (1)
- Recomendable (1)
- Conveniente (2)

## 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

### Competencia

### Nivel

|   |                   |
|---|-------------------|
| (E) Aplicar los conocimientos básicos sobre transmisión y propagación de señales en diversos medios de transmisión guiados y no guiados.  | Conveniente (2)   |
| (E) Usar técnicas de modelado y dimensionado de sistemas de telecomunicación en el diseño de los mismos.  | Conveniente (2)   |
| (E) Aplicar un protocolo de comunicación basándose en el conocimiento de los conceptos y tipos de protocolos de comunicación, su interacción en niveles y su aplicación.  | Indispensable (4) |
| (E) Concebir, modelar, dimensionar y desarrollar procesos, servicios y aplicaciones telemáticas empleando diversos métodos de ingeniería software y lenguajes de programación adecuados al tipo de sistema a desarrollar manteniendo los niveles de calidad y seguridad exigidos. | Necesaria (3)     |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diversas técnicas de modulación de señales analógicas y digitales.   | Recomendable (1)  |
| (E) Diseñar, proyectar, realizar y mantener sistemas, equipos e instalaciones de producción, grabación y reproducción de audio y video.   | Recomendable (1)  |
| (E) Establecer el enfoque más adecuado a un determinado problema mediante los principios de los sistemas distribuidos y de tiempo real.   | Recomendable (1)  |
| (E) Utilizar las técnicas de adquisición, tratamiento, codificación, almacenamiento y reproducción de señales de audio y video.   | Indispensable (4) |
| (E) Corregir errores de transmisión y almacenamiento de la información.   | Indispensable (4) |
| (E) Comprender la necesidad y funcionamiento de distintos tipos de dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y determinar la jerarquía de almacenamiento más adecuada a un problema concreto.  | Recomendable (1)  |
| (E) Determinar las características, de un sistema de comunicaciones y sus parámetros fundamentales.   | Indispensable (4) |
| (E) Utilizar los principios y el funcionamiento de las comunicaciones fijas, móviles e inalámbricas, ópticas y por satélite, y su convergencia en el marco de la normalización internacional, así como las ventajas e inconvenientes de su elección en un sistema.                | Indispensable (4) |
| (E) Diseñar y desplegar infraestructuras comunes de telecomunicaciones.   | Recomendable (1)  |
| (E) Identificar las funciones y protocolos empleados en las arquitecturas de redes de datos más utilizadas.   | Indispensable (4) |
| (E) Utilizar el funcionamiento de los protocolos e interfaces de comunicaciones y servicios.  | Conveniente (2)   |
| (E) Establecer procedimientos que aseguren niveles de seguridad adecuados en redes y servicios.   | Recomendable (1)  |
| (E) Diseñar redes fijas, móviles, redes ad hoc a partir de componentes preexistentes.   | Conveniente (2)   |
| (E) Analizar servicios y aplicaciones típicos de banda ancha con diferentes calidades de servicio.  | Conveniente (2)   |
| (E) Aplicar técnicas de modelado y dimensionado de sistemas de telecomunicación.  | Indispensable (4) |
| (E) Diseñar y aplicar técnicas de planificación y gestión de redes.   | Indispensable (4) |
| (E) Aplicar las arquitecturas de servicio más adecuadas para un determinado contexto de aplicación.   | Indispensable (4) |
| (E) Determinar los elementos de seguridad de redes, aplicaciones y servicios necesarios en un contexto concreto.  | Necesaria (3)     |
| (E) Diseñar circuitos electrónicos especializados, dispositivos de transmisión, enrutamiento y terminales o componentes de radiofrecuencia empleados en sistemas de telecomunicación.   | Recomendable (1)  |
| (E) Interpretar la legislación, normalización, y regulación de las telecomunicaciones.  | Recomendable (1)  |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones.   | Conveniente (2)   |
| (E) Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesamiento analógico y digital de señal.   | Conveniente (2)   |
| (E) Describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.   | Necesaria (3)     |
| (E) Desarrollar arquitecturas de redes de comunicaciones en entornos fijos o móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda.   | Conveniente (2)   |
| (E) Concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas y servicios de telecomunicación en determinados contextos empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua y analizar su impacto económico y social.                   | Necesaria (3)     |
| (E) Interpretar algoritmos diseñados para resolver problemas concretos.   | Necesaria (3)     |
| (E) Analizar la computabilidad y complejidad algorítmica en casos sencillos.  | Recomendable (1)  |
| (E) Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.  | Recomendable (1)  |



## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las redes de datos e Internet
  1. Modelo de referencia OSI y Arquitectura de Protocolos TCP/IP
  2. Redes de datos
  3. Extremos de la red Internet
  4. Nucleo de la red Internet
  5. Proveedores de servicio de Internet (ISP) y redes de acceso
2. El nivel de red en las redes de datos
  1. Introducción: contexto y conceptos generales
  2. Servicios de red de OSI: orientado a conexión y sin conexión
  3. Estructura de funcionamiento de la red
  4. Funciones de red de OSI
3. Encaminamiento en redes de conmutación de paquetes
  1. Introducción: tablas de encaminamiento
  2. Control de encaminamiento
  3. Forwarding
4. Control de la Congestión
  1. Introducción el problema de la congestión
  2. Técnicas preventivas o de ciclo abierto
  3. Técnicas curativas o de ciclo cerrado
5. Interconexión de redes
  1. Concepto y problemática
  2. Concatenación y "Tunnelling"
  3. Fragmentación
6. Redes Frame Relay. Ejemplo real de redes de datos tipo circuito virtual
  1. Servicio Frame Relay y Arquitectura de red
  2. Formato de la trama y encaminamiento
  3. Control de la congestión
  4. Parámetros de servicio y gestión de tráfico
7. El nucleo de la red Internet: protocolo IP
  1. Redes IP: Interconexión de redes.
  2. Datagrama IPv4
  3. Direccionamiento IPv4 y "subnetting"
  4. Tablas de encaminamiento y "forwarding"
  5. Protocolos auxiliares: ARP, ICMP y control de encaminamiento.
  6. Internet de nueva generación: IPv6 vs IPv4
8. Transporte de datos sobre la red Internet: protocolos UDP y TCP
  1. Funciones del nivel de transporte
  2. Servicio de transporte sin conexión: protocolo UDP
  3. Servicio de transporte orientado a conexión: protocolo TCP
  4. Funciones de control y gestión de la conexión en TCP
  5. Transferencia de datos con TCP
  6. Control de la congestión con TCP

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD                      TA                      SE                      PA                      PL                      PC                      PI                      EVA                      TP                      TNP                      TOTAL HORAS



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u>  | <u>TP</u>   | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,10        | 0,10        | 2,00         | <b>2,10</b>        |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,40        | 0,40        | 2,00         | <b>2,40</b>        |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 1,30        | 1,30        | 17,00        | <b>18,30</b>       |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,60        | 0,60        | 7,50         | <b>8,10</b>        |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,40        | 0,40        | 0,50         | <b>0,90</b>        |
| 6                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,60        | 0,60        | 4,50         | <b>5,10</b>        |
| 7                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 1,30        | 1,30        | 16,00        | <b>17,30</b>       |
| 8                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 1,30        | 1,30        | 18,00        | <b>19,30</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | <b>6,00</b> | <b>6,00</b> | <b>67,50</b> | <b>73,50</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                       | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|--|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test)       | 1               | 20              |
| (02) Prueba escrita de respuesta abierta | 1               | 80              |

Hay 3 convocatorias de examen durante el curso. Cada examen dura unas 2 horas. El 20% del examen son cuestiones tipo test.



1. **Código:** 3156      **Nombre:** TRANSMISIÓN DE DATOS
2. **Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Beneit Mayordomo, Pablo Alberto  
**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

|  |                    |
|--|--------------------|
| Communication systems  | Haykin, Simon      |
| Digital communications : fundamentals and applications   | Sklar, Bernard     |
| Digital communications   | Proakis, John G.   |
| Comunicación digital : Teoría matemática de la información ; Codificación algebraica ; criptología | Rifá i Coma, Josep |
| Teoría de la información y codificación  | Abramson, Norman   |
| The theory and practice of modem design  | Bingham, John A.C  |
| Digital communication  | Lee, Edward A.     |
| Communication systems : an introduction to signals and noise in electrical communication           | Carlson, A. Bruce  |

#### 5. Descripción general de la asignatura

Uno de los objetivos primordiales de la asignatura es comprender cierto modelo de Sistema de Comunicación Digital, el cual está compuesto por una serie de bloques interconectados secuencialmente entre sí. La comprensión del modelo implica conocer mínimamente los detalles de cada bloque, su interfaz simbólica de entrada, y la de salida.

Los primeros bloques son comentados en los primeros temas. El tema dedicado a Teoría de la Información abarca los conceptos básicos de esta disciplina, así como los de formato y codificación de fuente (compresión de datos); asimismo prepara la justificación teórica mínima necesaria para el siguiente tema titulado Control de Errores, que se ocupa de la codificación de canal (la asignatura Comunicación de Datos, de 8.º cuatrimestre, se centra en un estudio exhaustivo de estas técnicas).

Existe una serie de bloques íntimamente ligados con la parte que podríamos considerar física de la comunicación, que se estudian con cierta profundidad en la asignatura. Concretamente son los bloques denominados: modulación, canal, sincronización y espectro ensanchado.

Algunos bloques del modelo no son explicados en la presente asignatura, como por ejemplo el bloque de cifrado, que se detalla en Comunicación de Datos II, en el 9.º cuatrimestre y el bloque de multiplexación y acceso múltiple, distribuido en varias asignaturas, principalmente de la especialidad de Telemática. Muchos detalles del canal, transmisores y receptores se imparten en una larga lista de asignaturas del actual plan de estudios como Radiocomunicaciones, Sistemas de Telecomunicación, Líneas de Transmisión, ...

Por último, y como objetivo final, se pretende que el alumno sea capaz de analizar las prestaciones y limitaciones de un sistema de comunicación digital dado, así como la situación inversa: a partir de ciertas prestaciones o limitaciones, ser capaz de diseñar las partes fundamentales de dicho sistema.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(3188) LABORATORIO DE TELEMÁTICA

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Trabajar intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral tanto en una como en varias variables.
- (E) Describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles

##### Nivel

- Conveniente (2)
- Recomendable (1)

## 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

### Competencia

### Nivel

|  |                   |
|--|-------------------|
| de una arquitectura de redes.  |                   |
| (E) Utilizar las técnicas de descomposición de funciones en series y las transformadas de Laplace, de Fourier y otras empleadas en los ámbitos de la Teoría de la Señal y de las telecomunicaciones.   | Conveniente (2)   |
| (E) Operar con vectores, bases, subespacios, matrices y aplicaciones lineales.   | Necesaria (3)     |
| (E) Utilizar conceptos básicos de teoría de grafos.  | Recomendable (1)  |
| (E) Manejar expresiones que involucren polinomios en una y varias variables y los anillos de enteros módulo n.   | Indispensable (4) |
| (E) Manejar el concepto de código y los sistemas de codificación.  | Indispensable (4) |
| (E) Calcular probabilidades y momentos estadísticos en distintos espacios.   | Necesaria (3)     |
| (E) Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.   | Conveniente (2)   |
| (E) Utilizar variables aleatorias para la modelización de fenómenos reales.  | Necesaria (3)     |
| (E) Utilizar los fundamentos básicos de los procesos estocásticos en la modelización de fenómenos en el ámbito de las telecomunicaciones.  | Conveniente (2)   |
| (E) Interpretar una señal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.   | Necesaria (3)     |
| (E) Aplicar la transformada de Fourier, y otras utilizadas en Teoría de la señal, y conocer el uso de la transformada rápida de Fourier para el análisis de señales complejas.   | Necesaria (3)     |
| (E) Aplicar los conceptos de modulación tanto analógicos como digitales.   | Necesaria (3)     |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diversas técnicas de modulación de señales analógicas y digitales.  | Necesaria (3)     |
| <br>   |                   |
| (E) Utilizar las técnicas de adquisición, tratamiento, codificación, almacenamiento y reproducción de señales de audio y video.  | Necesaria (3)     |
| (E) Usar técnicas de procesado digital de la señal para diversos fines: compresión, cifrado, modulación proponiendo el más adecuado.   | Indispensable (4) |
| (E) Corregir errores de transmisión y almacenamiento de la información.  | Indispensable (4) |
| (E) Determinar las características, de un sistema de comunicaciones y sus parámetros fundamentales.  | Indispensable (4) |
| (E) Utilizar los principios y el funcionamiento de las comunicaciones fijas, móviles e inalámbricas, ópticas y por satélite, y su convergencia en el marco de la normalización internacional, así como las ventajas e inconvenientes de su elección en un sistema. | Recomendable (1)  |
| (E) Utilizar el funcionamiento de los protocolos e interfaces de comunicaciones y servicios.   | Recomendable (1)  |
| (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones.  | Necesaria (3)     |
| (E) Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.  | Necesaria (3)     |
| (E) Manipular expresiones en variable compleja.  | Conveniente (2)   |

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción
  1. Introducción a los Sistemas de Comunicación Digital
2. Teoría de la Información
  1. Conceptos básicos de Teoría de la Información
  2. Codificación de fuente
  3. Codificación de canal
3. Transmisión digital
  1. Modulaciones digitales
  2. Canales
  3. Sincronización
  4. Espectro ensanchado

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u> | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u> | <u>TOTAL HORAS</u> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|--------------------|
| 1         | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 0,10       | 0,10      | 1,00       | 1,10               |



### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u>  | <u>TP</u>   | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 1,50        | 1,50        | 24,00        | <b>25,50</b>       |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 2,90        | 2,90        | 65,00        | <b>67,90</b>       |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | <b>4,50</b> | <b>4,50</b> | <b>90,00</b> | <b>94,50</b>       |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

| <u>Descripción</u>                 | <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| (03) Pruebas objetivas (tipo test) | 1               | 100             |

El examen es una prueba única de tipo test con unas 30 cuestiones.



1. **Código:** 3169      **Nombre:** TRATAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL

2. **Créditos:** 6,0      **--Teoría:** 3,0      **--Prácticas:** 3,0

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Naranjo Ornedo, Valeriana

**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Digital signal processing : A practical approach                       | Ifeachor, Emmanuel C.   |
| Discrete-time signal processing  | Oppenheim, Alan V.      |
| Tratamiento digital de señales : principios, algoritmos y aplicaciones | Proakis, John G.        |
| Problemas de Tratamiento Digital de la Señal                           | Albiol Colomer, Antonio |
| Tratamiento Digital de la Señal. Teoría y Aplicaciones                 | Albiol Colomer, Antonio |

#### 5. Descripción general de la asignatura

La asignatura Tratamiento Digital de la Señal permite avanzar en el estudio de las señales y de los sistemas discretos, estudio que el alumno ha iniciado en asignaturas anteriores. Los contenidos han sido seleccionados para que el alumno conozca, desde un punto de vista matemático, aquellos aspectos del tratamiento digital de la señal que son más importantes para un ingeniero de telecomunicación. Así, entre otros aspectos, la asignatura incluye el estudio de la digitalización de señales, la implementación eficiente de filtros digitales, la representación de señales en el dominio de la frecuencia y el análisis de filtros adaptativos. La comprensión de estos contenidos es fundamental para que el alumno pueda entender el funcionamiento de los sistemas de comunicación digital, así como las técnicas digitales básicas de almacenamiento y reproducción de señal.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

- (E) Manipular expresiones en variable compleja.
- (E) Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- (E) Operar con vectores, bases, subespacios, matrices y aplicaciones lineales.
- (E) Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.
- (E) Utilizar variables aleatorias para la modelización de fenómenos reales.
- (E) Interpretar una señal en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- (E) Aplicar la transformada de Fourier, y otras utilizadas en Teoría de la señal, y conocer el uso de la transformada rápida de Fourier para el análisis de señales complejas.
- (E) Evaluar las ventajas e inconvenientes de diversas técnicas de modulación de señales analógicas y digitales.
  
- (E) Diseñar, proyectar, realizar y mantener sistemas, equipos e instalaciones de producción, grabación y reproducción de audio y video.
- (E) Utilizar las técnicas de adquisición, tratamiento, codificación, almacenamiento y reproducción de señales de audio y video.
- (E) Usar técnicas de procesado digital de la señal para diversos fines: compresión, cifrado, modulación proponiendo el más adecuado.
- (E) Identificar la arquitectura típica de microprocesadores comerciales.

##### Nivel

- Conveniente (2)
- Indispensable (4)
  
- Recomendable (1)
- Conveniente (2)
- Necesaria (3)
- Indispensable (4)
- Indispensable (4)
  
- Conveniente (2)
  
- Conveniente (2)
- Conveniente (2)
- Conveniente (2)
- Recomendable (1)

## 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

### Competencia

(E) Utilizar los principios y el funcionamiento de las comunicaciones fijas, móviles e inalámbricas, ópticas y por satélite, y su convergencia en el marco de la normalización internacional, así como las ventajas e inconvenientes de su elección en un sistema.

(E) Gestionar el espacio radioeléctrico y la asignación de frecuencias.

(E) Determinar los elementos de seguridad de redes, aplicaciones y servicios necesarios en un contexto concreto.

(E) Utilizar las técnicas de descomposición de funciones en series y las transformadas de Laplace, de Fourier y otras empleadas en los ámbitos de la Teoría de la Señal y de las telecomunicaciones.

### Nivel

Conveniente (2)

Conveniente (2)

Conveniente (2)

Recomendable (1)

## 8. Unidades didácticas

### 1. Muestreo

1. Introducción
2. Muestreo de señales paso-bajo
3. Procesado discreto de señales continuas
4. Muestreo y reconstrucción de señales paso-banda
5. Cambio de la velocidad de muestreo
6. Codificación de señales

### 2. Transformada Discreta de Fourier

1. Introducción
2. La Transformada Discreta de Fourier
3. Propiedades de las DFT
4. Convolución lineal usando DFT
5. La FFT

### 3. Implementación de Filtros

1. Introducción
2. Planteamiento general del Filtrado digital
3. Implementación de Filtros digitales
4. Efectos de precisión Finita

### 4. Filtros Adaptativos

1. Introducción
2. Aplicaciones
3. Filtrado Óptimo
4. Algoritmos de gradiente
5. El algoritmo LMS

### 5. Análisis Espectral

1. Introducción
2. Tipos y tecnologías de analizadores espectrales
3. Análisis espectral de señales deterministas
4. Análisis espectral no paramétrico
5. Análisis Espectral Paramétrico

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u>          | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u>    | <u>TNP</u>   | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------------|
| 1                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 14,00        | 21,00        | 35,00              |
| 2                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 10,00        | 15,00        | 25,00              |
| 3                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 14,00        | 21,00        | 35,00              |
| 4                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 10,00        | 15,00        | 25,00              |
| 5                  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | 12,00        | 18,00        | 30,00              |
| <b>TOTAL HORAS</b> | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --         | <b>60,00</b> | <b>90,00</b> | <b>150,00</b>      |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.



## 10. Evaluación

### Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

| <u>Nº Actos</u> | <u>Peso (%)</u> |
|-----------------|-----------------|
| 1               | 100             |