

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44430 FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA

Grupo 1

### Presentación

Introducción al Electromagnetismo, la Acústica y la Óptica

### Programa Básico

- Estudio del campo eléctrico y del campo magnético, de las propiedades de la materia y de los fenómenos de inducción.
- Estudio de las ondas, mecánicas y electromagnéticas, y de los fenómenos ondulatorios.

### Objetivos

- Conseguir que los alumnos asimilen los conceptos básicos y las leyes fundamentales del electromagnetismo, y que adquieran una sólida formación teórico-práctica en esta parte de la Física.
- Que los alumnos sean capaces de comprender los fenómenos físicos relacionados con la producción, transmisión y superposición de ondas mecánicas y electromagnéticas.
- Que adquieran destrezas prácticas en el laboratorio que les ayuden a una mejor comprensión de la asignatura.

### Programa de Teoría

#### Tema 1. CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES

Campos escalares. Superficies escalares y líneas de nivel. Vector gradiente. Campos vectoriales. Líneas del vector campo. Flujo del vector campo. Divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Circulación del vector campo. Rotacional de un campo vectorial. Teorema de Stokes. Trabajo. Potencia. Teorema del trabajo y de la energía cinética. Campos conservativos. Potencial y energía potencial. Conservación de la energía de una partícula.

#### Tema 2. CAMPO ELÉCTRICO

Ley de Coulomb. Campo creado por cargas puntuales. Dipolo eléctrico. Campo creado por distribuciones continuas de carga. Flujo eléctrico: Ley de Gauss. Aplicación al cálculo de campos. Ley de Gauss en forma diferencial. Potencial eléctrico. Potencial creado por un dipolo. Potencial creado por una distribución esférica de carga. Ecuación de Laplace. Energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntuales y de una distribución continua de carga.

#### Tema 3. CONDUCTORES

Estructura de los conductores sólidos. Conductores en equilibrio: Campo, potencial y distribución de la carga. Inducción electrostática. Capacidad de un conductor aislado. Energía de un conductor cargado.

#### Tema 4. CONDENSADORES

Capacidad de un condensador. Condensador plano. Condensador cilíndrico. Asociaciones de condensadores. Energía de un condensador cargado. Densidad de energía en el campo eléctrico. Fuerza entre armaduras.

#### Tema 5. PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LA MATERIA

Estructura de los dieléctricos. Comportamiento de un dipolo eléctrico en un campo eléctrico: Energía potencial. Vector polarización. Susceptibilidad eléctrica. Vector desplazamiento eléctrico. Generalización de la Ley de Gauss. Dieléctricos en el interior de condensadores.

#### Tema 6. CORRIENTE ELÉCTRICA

Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm. Energía y potencia de la corriente eléctrica. Ley de Joule. Generador eléctrico: Fuerza electromotriz. Receptor eléctrico: Fuerza contraelectromotriz. Rendimiento de generadores y receptores eléctricos.

#### Tema 7. CAMPO MAGNÉTICO I

Introducción. Fuerza magnética sobre una carga. Vector inducción magnética. Fuerza magnética sobre una corriente. Momento sobre una espira. Dipolo magnético. Movimiento de una carga puntual en un campo magnético.

## Aplicaciones.

## Tema 8. CAMPO MAGNÉTICO II

Ley de Biot-Savart: Aplicación al cálculo de campos magnéticos creados por corrientes. Fuerza entre corrientes rectilíneas y paralelas: Amperio. Ley de Ampère. Aplicación al cálculo de campos magnéticos creados por corrientes. Ley de Ampère en forma diferencial. Flujo magnético. Ley de Gauss del campo magnético.

## Tema 9. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

Introducción. Vector magnetización. Excitación magnética. Susceptibilidad magnética. Permeabilidad magnética. Generalización de la ley de Ampère. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Histéresis magnética.

## Tema 10. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Experiencias y Ley de Faraday. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz inducida en un conductor que se mueve en un campo magnético. Campos magnéticos variables con el tiempo. Ley de Faraday-Henry en forma diferencial. Corrientes de Foucault. Autoinducción. Autoinducción de un solenoide. Inducción mutua. Coeficiente de inducción mutua entre dos solenoides coaxiales. Energía magnética almacenada en un solenoide. Densidad de energía en un campo magnético.

## Tema 11. MEDIOS ELÁSTICOS

Introducción. Ley de Hooke generalizada. Módulo de Young. Módulo de compresibilidad. Módulo de rigidez. Movimiento vibratorio armónico simple.

## Tema 12. ONDAS: CONCEPTOS GENERALES

Introducción: Ondas mecánicas y electromagnéticas, tipos de ondas y frentes de onda. Descripción matemática de ondas en una dimensión: Función de onda y ecuación diferencial de onda. Descripción matemática de ondas en dos y tres dimensiones: Ecuación diferencial de onda y función de onda. Ondas armónicas. Formulación compleja. Representación fasorial. Análisis de Fourier del movimiento ondulatorio.

## Tema 13. ONDAS MECÁNICAS

Ondas transversales en una cuerda: Ecuación diferencial de onda y velocidad de propagación. Ondas longitudinales y transversales en una barra: Ecuación diferencial de onda y velocidad de propagación. Ondas superficiales en un líquido. Medios dispersivos. Energía e intensidad del movimiento ondulatorio. Absorción. Efecto Doppler. Onda de Mach.

## Tema 14. ACÚSTICA

Introducción. Diferentes especialidades de la acústica. Ondas longitudinales en un fluido: ecuación diferencial de onda. Ondas armónicas planas de presión y densidad: Su relación con la onda de desplazamiento. Velocidad de propagación del sonido. Impedancia acústica específica. Intensidad acústica. Niveles de intensidad y de presión sonora. Nivel sonoro equivalente. Espectros. Ruidos. Sensaciones sonoras. Tono. Timbre. Nivel de sonoridad. Curvas isofónicas. Nivel de sonido ponderado.

## Tema 15. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas en el vacío. Velocidad de propagación. Polarización de las ondas electromagnéticas. Energía de las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting. Momento lineal de las ondas electromagnéticas. Presión de la radiación electromagnética. Producción de ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Propagación de las ondas electromagnéticas en la materia.

## Tema 16. INTERFERENCIAS

Introducción: Principio de superposición en el movimiento ondulatorio. Superposición de ondas de igual frecuencia: Ondas en una dimensión. Focos coherentes y no coherentes. Ondas en dos y tres dimensiones. Ondas procedentes de varios focos coherentes. Superposición de ondas de diferente frecuencia: Velocidades de fase y de grupo. Principio de Huygens. Óptica geométrica.

## Tema 17. DIFRACCIÓN

Introducción. Difracción de Fraunhofer por una rendija. Difracción por una abertura circular. Poder de resolución de una rendija y una abertura circular. Difracción por dos rendijas paralelas iguales. Redes de difracción.

## Tema 18. REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN DE ONDAS

Reflexión y refracción de ondas planas y esféricas. Reflexión total: Ángulo límite. Deducción analítica de las leyes de la reflexión y de la refracción. Coeficientes de reflexión y transmisión.

## Tema 19. ONDAS ESTACIONARIAS

Ondas estacionarias en cuerdas. Ondas estacionarias en tubos. Ondas electromagnéticas estacionarias. Soluciones estacionarias de la ecuación diferencial de onda. Ondas estacionarias en dos y tres dimensiones. Cavidades resonantes.

## Tema 20. GUÍAS DE ONDA

Guías de onda de planos paralelos. Frecuencia de corte. Fibras ópticas: Apertura numérica. Dispersión modal. Fibras multimodo y monomodo. Fibras de índice graduado. Atenuación. Aplicaciones de la fibras ópticas.

### Programa Práctico

- Estudio de campos eléctricos bidimensionales.
- Medida de la relación carga/masa para el electrón.
- Determinación de la componente horizontal del campo magnético terrestre.
- Medida de campos magnéticos axiales.
- Fuerza magnética sobre una corriente.
- Inducción electromagnética
- Tubo de Quincke.
- Producción de ondas estacionarias en una cuerda. Resonancia.
- Resonancia en una columna de aire. Ondas estacionarias. pulsaciones.
- Tubo de Kundt.
- Resonador de Helmholtz.
- Microondas.
- Banco óptico.

### Evaluación

La nota final de la asignatura será el 15% de las prácticas de laboratorio, el 20% de controles , ejercicios, trabajos,... que se realizarán a lo largo del curso y el 65% del examen de la asignatura.

- Se realizará un examen parcial de los 10 primeros temas del programa que en la convocatoria ordinaria permitirá eliminar materia (en el caso de que la nota final de esa parte sea aprobado), o compensar (si la nota es igual o superior a 4 puntos).
- Todos los exámenes de la asignatura, tanto el examen parcial, como los correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria, constarán de dos partes, una de problemas y otra de cuestiones y teoría.

### Bibliografía

- Martín Bravo M.A. Fundamentos de Física. Universidad de Valladolid
- Gaite Domínguez E. ONDAS: Teoría y problemas. Universidad de Valladolid

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44431 ANALISIS DE CIRCUITOS

Grupo 1

**Presentación****ANÁLISIS DE CIRCUITOS**

INGENIERÍA TÉCNICA de TELECOMUNICACIÓN  
(Esp. Sist. Electrónicos)

Curso: PRIMERO

Cuatrimestre: PRIMERO

Tipo: TRONCAL

Créditos: 6 (3 teóricos y 3 prácticos)

Área: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Programa Básico**

Tema 1.-Conceptos generales, elementos y leyes básicas

Tema 2.-Técnicas de análisis y teoremas fundamentales

Tema 3.-Circuitos simples en régimen permanente senoidal

Tema 4.-Potencia y energía en R.P.S

Tema 5.-Técnicas de análisis y teoremas fundamentales en R.P.S

Tema 6.-Circuitos acoplados magnéticamente

**Objetivos**

\* Alcanzar un conocimiento sobre el desarrollo lógico de los circuitos eléctricos partiendo de un conocimiento de la topología de redes, aplicándolo primero a los circuitos resistivos en corriente continua y posteriormente al régimen permanente senoidal.

\* Conocer el fenómeno de generación de corriente alterna, entender las representaciones de funciones senoidales y utilizar el método simbólico en la resolución numérica de problemas de circuitos en régimen permanente senoidal.

\* Conocer técnicas de análisis y teoremas de circuitos, sus propiedades y aplicaciones para su utilización en el camino de acceso a otras asignaturas.

**Programa de Teoría****TEMA 1.- CONCEPTOS GENERALES. ELEMENTOS Y LEYES BASICAS**

\* Carga eléctrica

\* Corriente eléctrica

\* Diferencia de potencial.

\* Potencia eléctrica

\* Ley de Ohm. Resistencia.

\* Generadores independientes, reales e ideales.

\* Leyes de Kirchhoff.

\* Resolución de un circuito simple. Convenio sobre polaridades

\* Asociación de resistencias. Divisor de tensión y divisor de corriente.

\* Equivalencia entre generadores reales. Asociación de generadores.

\* Generadores dependientes

\* Elementos pasivos que almacenan energía: Autoinducción y condensador.

**TEMA 2.- TECNICAS DE ANALISIS Y TEOREMAS FUNDAMENTALES**

\* Análisis por nudos.

\* Análisis por mallas.

- \* Linealidad y superposición.
- \* Teoremas de Thévenin y Norton.
- \* Teorema de máxima transferencia de potencia.
- \* Transformación estrella-triángulo.

### TEMA 3.- CIRCUITOS SIMPLES EN REGIMEN PERMANENTE SENOIDAL

- \* Introducción.
- \* Caracterización de funciones senoidales.
- \* Respuesta senoidal de los elementos pasivos básicos: Resistencia, autoinducción y condensador.
- \* Impedancia y admitancia compleja.
- \* Circuitos básicos RLC serie y paralelo.

### TEMA 4.- POTENCIA Y ENERGIA EN R.P.S.

- \* Potencia y energía en los elementos pasivos básicos: Resistencia, autoinducción, y condensador.
- \* Potencia en un dipolo pasivo.
- \* Potencia aparente y potencia reactiva. Factor de potencia.
- \* Potencia compleja.

### TEMA 5.- TECNICAS DE ANALISIS Y TEOREMAS FUNDAMENTALES EN R.P.S.

- \* Análisis por nudos.
- \* Análisis por mallas.
- \* Teorema de superposición.
- \* Teoremas de Thévenin y Norton.
- \* Teorema de máxima transferencia de potencia.

### TEMA 6.- CIRCUITOS ACOPLADOS MAGNETICAMENTE

- \* Ecuaciones de dos bobinas acopladas magnéticamente. Coeficientes de acoplamiento e inducción mutua.
- \* Acoplamiento magnético entre mallas contiguas.
- \* Transformador ideal.

## Programa Práctico

## Evaluación

Se realizarán dos exámenes teóricos correspondientes a las convocatorias oficiales de la asignatura. Esta nota se complementará con la obtenida tras la realización de las prácticas de laboratorio.

## Bibliografía

Título: "Análisis de circuitos en ingeniería"

Autor(es): Hayt-Kemmerly

Editorial: Mc Graw Hill

Título: "Circuitos eléctricos"

Autor(es): James W. Nilsson

Editorial: Addison Wesley

Título: "Análisis básico de circuitos en ingeniería"

Autor(es): J. David Irwin

Editorial: Prentice Hall

# Grupo 2

## Presentación

### ANÁLISIS DE CIRCUITOS

INGENIERÍA TÉCNICA de TELECOMUNICACIÓN  
Esp. Sist. Electrónicos)

Curso: PRIMERO  
Cuatrimestre: PRIMERO  
Tipo: TRONCAL  
Créditos: 6 (3 teóricos y 3 prácticos)  
Área: INGENIERÍA ELÉCTRICA  
Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA

## Programa Básico

Tema 1.-Conceptos generales, elementos y leyes básicas  
Tema 2.-Técnicas de análisis y teoremas fundamentales  
Tema 3.-Circuitos simples en régimen permanente senoidal  
Tema 4.-Potencia y energía en R.P.S  
Tema 5.-Técnicas de análisis y teoremas fundamentales en R.P.S  
Tema 6.-Circuitos acoplados magnéticamente

## Objetivos

- \* Alcanzar un conocimiento sobre el desarrollo lógico de los circuitos eléctricos partiendo de un conocimiento de la topología de redes, aplicándolo primero a los circuitos resistivos en corriente continua y posteriormente al régimen permanente senoidal.
- \* Conocer el fenómeno de generación de corriente alterna, entender las representaciones de funciones senoidales y utilizar el método simbólico en la resolución numérica de problemas de circuitos en régimen permanente senoidal.
- \* Conocer técnicas de análisis y teoremas de circuitos, sus propiedades y aplicaciones para su utilización en el camino de acceso a otras asignaturas.

## Programa de Teoría

### TEMA 1.- CONCEPTOS GENERALES. ELEMENTOS Y LEYES BASICAS

- \* Carga eléctrica
- \* Corriente eléctrica
- \* Diferencia de potencial.
- \* Potencia eléctrica
- \* Ley de Ohm. Resistencia.
- \* Generadores independientes, reales e ideales.
- \* Leyes de Kirchhoff.
- \* Resolución de un circuito simple. Convenio sobre polaridades
- \* Asociación de resistencias. Divisor de tensión y divisor de corriente.
- \* Equivalencia entre generadores reales. Asociación de generadores.
- \* Generadores dependientes
- \* Elementos pasivos que almacenan energía: Autoinducción y condensador.

### TEMA 2.- TECNICAS DE ANALISIS Y TEOREMAS FUNDAMENTALES

- \* Análisis por nudos.
- \* Análisis por mallas.
- \* Linealidad y superposición.
- \* Teoremas de Thévenin y Norton.
- \* Teorema de máxima transferencia de potencia.
- \* Transformación estrella-triángulo.

**TEMA 3.- CIRCUITOS SIMPLES EN REGIMEN PERMANENTE SENOIDAL**

- \* Introducción.
- \* Caracterización de funciones senoidales.
- \* Respuesta senoidal de los elementos pasivos básicos: Resistencia, autoinducción y condensador.
- \* Impedancia y admitancia compleja.
- \* Circuitos básicos RLC serie y paralelo.

**TEMA 4.- POTENCIA Y ENERGIA EN R.P.S.**

- \* Potencia y energía en los elementos pasivos básicos: Resistencia, autoinducción, y condensador.
- \* Potencia en un dipolo pasivo.
- \* Potencia aparente y potencia reactiva. Factor de potencia.
- \* Potencia compleja.

**TEMA 5.- TECNICAS DE ANALISIS Y TEOREMAS FUNDAMENTALES EN R.P.S.**

- \* Análisis por nudos.
- \* Análisis por mallas.
- \* Teorema de superposición.
- \* Teoremas de Thévenin y Norton.
- \* Teorema de máxima transferencia de potencia.

**TEMA 6.- CIRCUITOS ACOPLADOS MAGNETICAMENTE**

- \* Ecuaciones de dos bobinas acopladas magnéticamente. Coeficientes de acoplamiento e inducción mutua.
- \* Acoplamiento magnético entre mallas contiguas.
- \* Transformador ideal.

**Programa Práctico****Evaluación**

Se realizarán dos exámenes teóricos correspondientes a las convocatorias oficiales de la asignatura. Esta nota se complementará con la obtenida tras la realización de las prácticas de laboratorio.

**Bibliografía**

Título: "Análisis de circuitos en ingeniería"

Autor(es): Hayt-Kemmerly

Editorial: Mc Graw Hill

Título: "Circuitos eléctricos"

Autor(es): James W. Nilsson

Editorial: Addison Wesley

Título: "Análisis básico de circuitos en ingeniería"

Autor(es): J. David Irwin

Editorial: Prentice Hall

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44432 FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

TEMA 1.- SEMICONDUCTORES.  
 TEMA 2.- DIODOS.  
 TEMA 3.- EL TRANSISTOR BIPOLAR.  
 TEMA 4.- EL TRANSISTOR UNIPOLAR.  
 TEMA 5.- AMPLIFICACION. AMPLIFICADORES DE UNA ETAPA.

### Objetivos

- Conocer los fundamentos, características y aplicaciones generales de los principales componentes empleados en la electrónica.
- Sentar las bases para el análisis de circuitos con transistores, tanto en pequeña señal como en continua.
- Conocer los principales parámetros que definen los amplificadores, en cuanto a magnitud de señales y comportamiento frecuencial.
- Familiarizar al alumno con los instrumentos de medida.
- Comprobar las diferencias entre el análisis teórico y la realidad práctica.

### Programa de Teoría

TEMA 1.- SEMICONDUCTORES.  
 1.1.- Introducción. Teoría atómica  
 1.2.- Teoría de bandas de energía.  
 1.3.- Semiconductores intrínsecos.  
 1.4.- Semiconductores extrínsecos.  
 1.5.- Flujo de corriente en un semiconductor.  
 1.6.- Nivel de Fermi.  
 1.7.- Ley de acción de masas.  
 1.8.- Ley de la neutralidad eléctrica.

TEMA 2.- DIODOS.  
 2.1.- La unión PN sin polarizar.  
   2.1.1.- Diagramas.  
   2.1.2.- Concentración de portadores  
   2.1.3.- Potencial de barrera.  
   2.1.4.- Zona de transición: Anchura de la unión  
 2.2.- La unión PN polarizada.  
   2.2.1.- Polarización Directa.  
   2.2.2.- Polarización Inversa.  
 2.3.- Ecuación del Diodo.  
 2.4.- Curvas características.  
   2.4.1.- Polarización Directa.  
   2.4.2.- Polarización Inversa: Ruptura de la unión.  
 2.5.- Resistencia del diodo

- 2.5.1.- Resistencia Estática.
- 2.5.2.- Resistencia Dinámica.
- 2.6.- Capacidades del Diodo.
  - 2.6.1.- Capacidad de transición.
  - 2.6.2.- Capacidad de difusión.
- 2.7.- Tiempos de conmutación.
- 2.8.- Aproximación (linealización) del Diodo.
  - 2.8.1.- Diodo Ideal.
- 2.9.- Diodo Zener.
  - 2.9.1.- Característica.
  - 2.9.2.- El Diodo Zener como regulador de tensión.
- 2.10.- Circuitos con Diodos.
  - 2.10.1.- Recortadores.
  - 2.10.2.- Rectificadores
  - 2.10.3.- Filtros de condensador.
- 2.11.- Tipos de diodos.
- 2.12.- Análisis de circuitos con diodos: Punto de Ruptura.

### TEMA 3.- EL TRANSISTOR BIPOLAR.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Estados de Funcionamiento del Transistor Bipolar.
  - 3.2.1.- Estado de Conducción.
  - 3.2.2.- Estado de Corte.
  - 3.2.3.- Estado de Saturación.
- 3.3.- Funcionamiento Básico del Transistor Bipolar.
  - 3.3.1.- Componentes de Corrientes.
  - 3.3.2.- Parámetros alfa y beta.
- 3.4.- Características estáticas del Transistor Bipolar.
  - 3.4.1.- Base Común.
    - 3.4.1.1.- Efecto Early.
  - 3.4.2.- Emisor Común.
  - 3.4.3.- Colector Común.
- 3.5.- Parámetros y especificaciones del transistor.
- 3.6.- Polarización y estabilización.
  - 3.6.1.- Factor de Estabilidad.
  - 3.6.2.- Polarización Fija o de base.
  - 3.6.3.- Polarización Colector-Base
  - 3.6.4.- Autopolarización.
  - 3.6.5.- Métodos de compensación.
- 3.7.- Conmutación.

### TEMA 4.- EL TRANSISTOR UNIPOLAR.

- 4.1.- Introducción. Diferencias fundamentales con el transistor bipolar.
- 4.2.- El transistor de efecto de campo de unión, JFET.
  - 4.2.1.- Estructura.
  - 4.2.2.- Funcionamiento básico.
  - 4.2.3.- Característica I-V.
  - 4.2.4.- Característica de Transferencia.
  - 4.2.5.- JFET como resistencia variable.
- 4.3.- El transistor de efecto de campo MOS.
  - 4.3.1.- MOSFET de acumulación
    - 4.3.1.1.- Estructura.
    - 4.3.1.2.- Funcionamiento básico.
    - 4.3.1.3.- Curvas características.
  - 4.3.2.- MOSFET de deplexión.
    - 4.3.2.1.- Estructura.
    - 4.3.2.2.- Funcionamiento básico.
    - 4.3.2.3.- Curvas características.
- 4.4.- Polarización del Transistor Unipolar
  - 4.4.1.- Polarización del JFET
  - 4.4.2.- Polarización del MOSFET.
- 4.5.- Conmutación

### TEMA 5.- AMPLIFICACION. AMPLIFICADORES DE UNA ETAPA.

- 5.1.- Consideraciones generales sobre amplificadores.
  - 5.1.1.- Amplificadores, definiciones básicas.
  - 5.1.2.- Clasificación de los amplificadores.

- 5.1.3.- Estudio gráfico del amplificador.
- 5.2.- Cuadripolo y modelo híbrido.
  - 5.2.1.- Modelo híbrido de un cuadripolo.
  - 5.2.2.- Modelo híbrido de un transistor bipolar.
  - 5.2.3.- Otros circuitos equivalentes del transistor bipolar.
  - 5.2.4.- Modelos de pequeña señal para transistores JFET y MOSFET.
- 5.3.- Análisis de los amplificadores de una etapa.
  - 5.3.1.- Análisis de un circuito amplificador a transistores, empleando los parámetros h.
  - 5.3.2.- Análisis mediante el modelo híbrido simplificado
  - 5.3.3.- Estudio comparativo de las tres configuraciones básicas (EC, BC y CC).
  - 5.3.4.- Etapas amplificadoras prácticas en EC y CC.
  - 5.3.5.- Teorema de Miller.
  - 5.3.6.- El amplificador EC con una resistencia de emisor.
  - 5.3.7.- Montajes amplificadores con FET.

## Programa Práctico

### CAPITULO 1: INSTRUMENTOS DE MEDIDA.

- 1.1. El puesto de trabajo en el laboratorio, conocimiento de resistencias, tensiones disponibles y manejo de polímetros.
- 1.2. El generador de señal y el Osciloscopio (I).

### CAPITULO 2: DIODOS SEMICONDUCTORES.

- 2.1. Circuitos rectificadores monofásicos.
- 2.2. Características del diodo zener. Utilización del diodo zener como estabilizador de tensión

### CAPITULO 3: TRANSISTORES BIPOLARES.

- 3.1. Polarización y estabilización del transistor bipolar.
- 3.2. Amplificador en emisor común con transistor bipolar.

## Evaluación

Exámenes ordinario y extraordinario de la parte de teoría/problemas (8 puntos). La realización de las prácticas de laboratorio se valorará con 2 puntos.

## Bibliografía

- Millman J. y Halkias C. Electrónica Integrada.
- Buey Cuesta, J.J. Electrónica Básica. Tomo I.
- Prácticas de Electrónica Analógica. Varios Autores. Universidad de Valladolid, 1995.
- Maté J., Mena J.M. y Ruiz J.M. Problemas de Electrónica Básica.
- García López, R. Problemas de Electrónica Analógica.
- García Molina, S. Problemas de Elec.

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44433 MATEMATICAS I

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

- 1.- Álgebra Lineal.
  - 1.1. Sistemas. Matrices. Determinantes. Espacios vectoriales.
  - 1.2. Aplicaciones lineales.
  - 1.3. Diagonalización.
- 2.- Cálculo diferencial en varias variables.
  - 2.1. Funciones. Límites. Continuidad. Diferenciabilidad.
  - 2.2. Funciones definidas implícitamente.
  - 2.3. Extremos de una función de varias variables. Extremos condicionados.
- 3.- Cálculo integral.
  - 3.1. Cálculo de primitivas.
  - 3.2. Integral de Riemman.
  - 3.3. Aplicaciones de la integral al cálculo de áreas y volúmenes.

## Objetivos

Que el alumno conozca los modelos matemáticos básicos indispensables en el planteamiento y resolución de los problemas de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Que el alumno adquiera destreza y seguridad en la aplicación de los métodos matemáticos para cuantificar y operar con las variables que intervienen en los problemas.

Que el alumno sepa interpretar en el terreno práctico los resultados tóricos obtenidos por procedimientos matemáticos.

## Programa de Teoría

UNIDAD I: Álgebra Lineal

TEMA 1.- APLICACIONES LINEALES.

- Aplicaciones lineales. Núcleo e imagen.
- Teorema de la dimensión.
- Matrices asociadas a una aplicación lineal.
- Teorema de semejanza.

TEMA 2.- DIAGONALIZACIÓN.

- Valores y vectores propios.
- Teorema de la diagonalización.
- Diagonalización ortogonal.

UNIDAD II: Cálculo Diferencial en una variable.

TEMA 3.- FUNCIONES DERIVABLES.

- Derivada en un punto. Interpretación geométrica.
- Los Teoremas del Valor Medio.
- Aplicaciones de la derivada. Cálculo de extremos.
- Teorema de la función inversa.

**TEMA 4.- LA FÓRMULA DE TAYLOR.**

- Polinomios y fórmula de Taylor.
- Aproximación local de funciones.
- Representación de curvas planas.
  - \* Curvas en explícitas.
  - \* Curvas en paramétricas.
  - \* Curvas en polares.
- Extremos globales.

**UNIDAD III: Cálculo Diferencial en varias variables.****TEMA 5.- LOS ESPACIOS EUCLÍDEOS  $R^n$ .**

- El espacio euclídeo  $R^n$ .
- Norma de un punto.
- Topología.
  - \* Intervalos y entornos.
  - \* Conjuntos abiertos y cerrados.
  - \* Conjuntos compactos. Teorema de Heine-Borel.
- Funciones entre espacios euclídeos.
  - \* Función real de  $n$  variables reales. Curvas de nivel.
  - \* Función vectorial de  $n$  variables reales.

**TEMA 6.- LÍMITES Y CONTINUIDAD.**

- Límites de funciones reales y vectoriales.
- Teorema de equivalencia para límites.
- Propiedades.
- Cálculo de límites.
- Continuidad. Continuidad uniforme.
- Teorema de Weierstrass.

**TEMA 7.- DERIVADAS PARCIALES Y DIRECCIONALES.**

- Derivada parcial.
- Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwarz.
- Derivada direccional.

**TEMA 8.- DIFERENCIACIÓN.**

- Diferencial de una función real.
- Condiciones necesarias de diferenciabilidad.
- Matriz Jacobiana.
- Condición suficiente: funciones de clase  $k$ .
- Teoremas de la función inversa e implícita.

**TEMA 9.- EXTREMOS DE UNA FUNCIÓN REAL.**

- Fórmula de Taylor.
- Extremos locales y globales.
- Extremos condicionados.
- Método de los multiplicadores de Lagrange.

**UNIDAD IV: Cálculo integral en una variable.****TEMA 10.- INTEGRAL INDEFINIDA.**

- Primitiva de una función. Integral indefinida. Propiedades.
- Integrales inmediatas.
- Integración por partes, sustitución y cambio de variable.
- Otras técnicas de integración.

**TEMA 11.- INTEGRAL DEFINIDA.**

- Particiones de un intervalo. Orden en el conjunto de las particiones.
- Sumas superiores e inferiores. Propiedades.
- Función integrable Riemann (definición de Darboux).
- Condición de integrabilidad de Riemann.
- Sumas de Riemann. Función integrable Riemann (defini-

- ción de Riemann).
- Propiedades de la integral.
- Algunas funciones integrables.
  - \* Funciones monótonas.
  - \* Funciones continuas.
  - \* Funciones continuas a trozos.
- Función integral. Continuidad de la función integral.
- Teorema Fundamental del Cálculo. Regla de Barrow.
- Teorema del cambio de variable.
- Aplicaciones: cálculo de áreas, volúmenes, superficies y longitudes.

#### TEMA 12.- INTEGRAL IMPROPIA.

- Concepto de integral impropia.
- Integrales impropias de intervalo no acotado.
  - \* Convergencia y valor de la integral impropia.
  - \* Carácter de las integrales impropias.
  - \* Criterios de comparación para funciones no negativas.
  - \* Convergencia absoluta.
  - \* Integración en toda la recta. Valor principal.
- Integrales impropias de una función no acotada.
  - \* Convergencia y valor de la integral impropia.
  - \* Carácter de las integrales impropias.
  - \* Criterios de comparación para funciones no negativas.
  - \* Convergencia absoluta.
- Aplicaciones: Transformada de Laplace.

#### Programa Práctico

#### Evaluación

Se realizará un único examen final de toda la asignatura al término del cuatrimestre y el examen extraordinario de septiembre.

#### Bibliografía

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44434 ELECTRONICA DIGITAL

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DIGITAL.

TEMA 2.- FUNCIONES LÓGICAS. SIMPLIFICACIÓN Y MINIMIZACIÓN.

TEMA 3.- FAMILIAS DE CIRCUITOS LÓGICOS.

TEMA 4.- CÓDIGOS BINARIOS DE NUMERACIÓN.

TEMA 5.- CIRCUITOS COMBINACIONALES EN MSI.

TEMA 6.- OPERACIONES ARITMÉTICAS Y LÓGICAS.

TEMA 7.- BIESTABLES.

TEMA 8.- CIRCUITOS SECUENCIALES ASINCRONOS.

TEMA 9.- CIRCUITOS SECUENCIALES SINCRONOS.

TEMA 10.- CONTADORES Y REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO.

TEMA 11.- MEMORIAS

## Objetivos

Los objetivos de esta asignatura son:

- La introducción de los conceptos de variable y función lógica, y el estudio del álgebra de Boole como base teórica para el desarrollo y minimización de expresiones lógicas.
- El análisis de las principales características de las familias de circuitos lógicos.
- El estudio de los circuitos combinacionales básicos y sus aplicaciones y el análisis de sus circuitos prácticos.
- La introducción al concepto de circuito secuencial y sus distintas modalidades, así como el aprendizaje de los distintos tipos de latch y flip-flops, contadores y registros.
- El conocimiento de los principales dispositivos programables, como son las memorias de semiconductores.

## Programa de Teoría

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DIGITAL.

- 1.1.- El sistema binario. La variable lógica.
- 1.2.- Sistemas de numeración binarios.
- 1.3.- Funciones y puertas lógicas.
- 1.4.- Teoremas del álgebra de Boole.
- 1.5.- Expresiones con puertas NAND/NOR.

TEMA 2.- FUNCIONES LÓGICAS. SIMPLIFICACIÓN Y MINIMIZACIÓN.

- 2.1.- Mintérminos y Maxtérminos.
- 2.2.- Especificación de las funciones en forma canónica.
- 2.3.- Conversión entre expresiones con minters y maxters.

- 2.4.- Simplificación de funciones lógicas.
- 2.5.- Funciones incompletas.
- 2.6.- Implementación de circuitos lógicos.
- 2.7.- Análisis de circuitos lógicos.

### TEMA 3.- FAMILIAS DE CIRCUITOS LÓGICOS.

- 3.1.- Introducción. Clasificación de las familias lógicas.
- 3.2.- Parámetros principales.
- 3.3.- Familia TTL.
- 3.4.- Familia CMOS.
- 3.5.- Conexión entre circuitos CMOS y TTL.
- 3.6.- Otras familias lógicas

### TEMA 4.- CÓDIGOS BINARIOS DE NUMERACIÓN.

- 4.1.- Códigos binarios.
- 4.2.- Códigos binarios continuos y cíclicos.
- 4.3.- Códigos BCD: Ponderados y no ponderados.
- 4.4.- Códigos alfanuméricos.
- 4.5.- Códigos detectores de error

### TEMA 5.- CIRCUITOS COMBINACIONALES EN MSI.

- 5.1.- Decodificadores.
- 5.2.- Codificadores.
- 5.3.- Multiplexores.
- 5.4.- Demultiplexores.
- 5.5.- Convertidores de código.
- 5.6.- Comparadores.

### TEMA 6.- OPERACIONES ARITMÉTICAS Y LÓGICAS.

- 6.1.- Suma binaria.
- 6.2.- Resta binaria.
- 6.3.- Multiplicación binaria.
- 6.4.- La unidad aritmética-lógica (ALU).
- 6.5.- Suma y resta en BCD.

### TEMA 7.- BIESTABLES.

- 7.1.- Biestables asíncronos.
- 7.2.- Biestables síncronos.

### TEMA 8.- CIRCUITOS SECUENCIALES ASINCRONOS.

- 8.1.- Estructuras Moore y Mealy.
- 8.2.- Circuitos secuenciales asíncronos.
- 8.3.- Inestabilidad. Fenómeno de carreras.

### TEMA 9.- CIRCUITOS SECUENCIALES SINCRONOS.

- 9.1.- Estructuras Moore y Mealy.
- 9.2.- Circuitos secuenciales síncronos

### TEMA 10.- CONTADORES Y REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO.

- 10.1.- Contadores.
- 10.2.- Registros de desplazamiento.

### TEMA 11.- MEMORIAS.

- 11.1.- Clasificación.
- 11.2.- Organización de memorias.
- 11.3.- Conexión de memorias.
- 11.4.- Memorias de acceso aleatorio: RAM, ROM, PROM, EPROM.
- 11.5.- Memorias de acceso secuencial: FIFO, LIFO.

---

## Programa Práctico

- 1- Familias lógicas.
  - 2- Circuitos combinacionales.
  - 3- Aritmética binaria.
  - 4- Circuitos secuenciales asíncronos.
-

5- Circuitos secuenciales síncronos.

6- Memorias.

---

## Evaluación

Prácticas de laboratorio: Se valorará el trabajo práctico realizado por cada alumno en el laboratorio, mediante los informes que realice de cada práctica así como por otros métodos de evaluación que estime el Profesor (preguntas en el laboratorio, asistencia, etc.).

Valoración: 20% de la nota total (2 puntos).

Esta calificación será válida para las convocatorias ordinaria y extraordinaria del presente curso académico.

Examen escrito de teoría/problemas:

Estará dividido en dos partes:

1ª: Cuestiones teóricas. Valoración: 30% sobre la nota total final (3 puntos).

2ª: Problemas. Valoración: 50% sobre la nota total final (5 puntos).

Esta prueba escrita se realizará tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

---

## Bibliografía

- Thomas Floyd. Digital fundamentals. Editorial Prentice-Hall.
  - A. Arranz y J.M. Mena. Prácticas de Electrónica Digital. Universidad de Valladolid
  - H. Taub. Circuitos digitales y microprocesadores. Editorial McGraw-Hill.
  - E. Muñoz Merino. Circuitos electrónicos: Digitales II. ETSIT- Madrid.
  - E. Mandado. Sistemas electrónicos digitales. Editorial Marcombo.
  - F. Aldana y otros. Electrónica Industrial: Técnicas digitales. Editorial Marcombo.
  - L. Cuesta y otros. Electrónica digital. Editorial McGraw-Hill.
  - P. López y J.M. Martínez. Sistemas digitales. Problemas. Editorial U. Politécnica Valencia.
  - Catálogos comerciales TTL. Texas Instruments. TTL Standard TTL. Low Power Schottky.
  - Catálogos comerciales CMOS. Motorola.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44435 MATEMATICAS II

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

- Integral múltiple, de línea y de superficie.
- Sucesiones y series de funciones.
- Variable compleja.

### Objetivos

- Que el alumno conozca los modelos matemáticos básicos indispensables en el planteamiento y resolución de los problemas de la Ingeniería de Telecomunicaciones.
- Que el alumno aprenda a situar un problema práctico de Ingeniería en el modelo matemático más idóneo para su resolución.
- Que el alumno adquiera destreza y seguridad en la aplicación de los métodos matemáticos para cuantificar y operar con las variables que intervienen en los problemas.
- Que el alumno sepa interpretar en el terreno práctico los resultados teóricos obtenidos por procedimientos matemáticos.

### Programa de Teoría

UNIDAD I: Sucesiones y series de funciones.

Tema 1. Sucesiones y series numéricas.

- Sucesiones de números reales.
  - Convergencia de sucesiones. Subsucesiones.
  - Límites infinitos. Indeterminaciones.
  - Sucesiones de Cauchy.
- Series numéricas.
  - Propiedades. Series con el mismo carácter.
  - Series de términos positivos. Criterios de convergencia.
  - Series de términos arbitrarios. Convergencia absoluta.
  - Series alternadas. Teorema de Leibnitz.

Tema 2. Sucesiones de funciones reales.

- Convergencia puntual.
- Convergencia uniforme. Propiedades.

Tema 3. Series de funciones reales.

- Convergencia puntual y absoluta.
- Convergencia uniforme. Propiedades.

- Series de potencias.

Tema 4. Desarrollo de una función en series de potencias.

UNIDAD II. Integral múltiple y Teoría de Campos.

Tema 5. Integral doble.

- Integral de una función acotada sobre un rectángulo.
  - Funciones integrables. Criterio de integrabilidad de Riemann.
  - Integrales reiteradas: Teorema de Fubini.
  - Conjuntos de contenido y medida cero. Teorema de Lebesgue.
- Integral doble sobre un conjunto acotado.
  - Función característica.
  - Extensión de la integral a un conjunto acotado.
  - Conjunto medible. Área de un conjunto medible.
  - Teorema de Fubini (otra versión).
- Cambio de variables. Coordenadas polares.
- Aplicaciones.

Tema 6. Integral múltiple.

- Integral sobre un rectángulo n- dimensional.
- Integral sobre un conjunto acotado.
- Cambio de variables. Coordenadas cilíndricas y esféricas.
- Aplicaciones.

Tema 7. Integral de línea.

- Caminos y curvas en  $\mathbb{R}^n$ .
- Integral de línea a lo largo de una curva.
  - Integral de línea y caminos equivalentes.
  - Aplicaciones.
- Teoremas fundamentales para la integral de línea.
  - Conjuntos conexos y conexos por arcos.
  - Teoremas fundamentales.
  - Campos conservativos y función potencial.
- Condiciones para la existencia de una función potencial.
  - Conjuntos convexos.
  - Integrales dependientes de un parámetro.
  - Condiciones necesarias y suficientes.
  - Construcción de la función potencial.
- Teorema de Green.
- Integral de línea de una función real. Aplicaciones.

Tema 8. Integral de Superficie.

- Superficies.
  - Representación explícita, implícita y paramétrica.
  - Ejemplos de parametrizaciones: cuádricas.
  - Superficie regular. Plano tangente y recta normal.
  - Área de una superficie.
- Integral de superficie. Aplicaciones.
- Teoremas integrales.
  - El rotacional y la divergencia de una función vectorial.
  - Teorema de Stokes.
  - Teorema de la divergencia.

UNIDAD III: Variable Compleja.

Tema 9. El plano complejo.

- Operaciones. Módulo y conjugado de un número complejo.
- Forma polar y raíz n-ésima.

- Funciones complejas. Parte real e imaginaria.
- Límites y continuidad para funciones complejas.

#### Tema 10. Funciones derivables y analíticas.

- Derivabilidad.
  - Condiciones de Cauchy-Riemann.
  - Condición necesaria y suficiente.
- Analiticidad.
- Función exponencial y función logaritmo.
- Otras funciones elementales.

#### Tema 11. Integración compleja.

- Integrales de Línea.
- Teorema de Cauchy-Goursat.
- Fórmula integral de Cauchy.
- Desarrollo de una función analítica en serie de potencias.
- Teoremas del módulo máximo, Liouville y fundamental del Algebra.

#### Tema 12. Teorema de los residuos.

- Series de Laurent.
- Singularidades aisladas de una función.
- Teorema de los residuos.
- Aplicaciones.

#### Tema 13. Series de Fourier.

- Construcción de la serie de Fourier.
- Convergencia de la serie de Fourier.
- Series de Fourier para funciones pares e impares.

---

### Programa Práctico

---

---

### Evaluación

Se realizará un único examen final de toda la asignatura al término del cuatrimestre y el examen extraordinario en septiembre.

---

### Bibliografía

---

# Grupo 2

## Presentación

---

## Programa Básico

---

- Integral múltiple, de línea y de superficie.
  - Sucesiones y series de funciones.
  - Variable compleja.
- 

## Objetivos

---

- Que el alumno conozca los modelos matemáticos básicos indispensables en el planteamiento y resolución de los problemas de la Ingeniería de Telecomunicaciones.
  - Que el alumno aprenda a situar un problema práctico de Ingeniería en el modelo matemático más idóneo para su resolución.
  - Que el alumno adquiera destreza y seguridad en la aplicación de los métodos matemáticos para cuantificar y operar con las variables que intervienen en los problemas.
  - Que el alumno sepa interpretar en el terreno práctico los resultados teóricos obtenidos por procedimientos matemáticos.
- 

## Programa de Teoría

---

UNIDAD I: Sucesiones y series de funciones.

Tema 1. Sucesiones y series numéricas.

- Sucesiones de números reales.
  - Convergencia de sucesiones. Subsucesiones.
  - Límites infinitos. Indeterminaciones.
  - Sucesiones de Cauchy.
- Series numéricas.
  - Propiedades. Series con el mismo carácter.
  - Series de términos positivos. Criterios de convergencia.
  - Series de términos arbitrarios. Convergencia absoluta.
  - Series alternadas. Teorema de Leibnitz.

Tema 2. Sucesiones de funciones reales.

- Convergencia puntual.
- Convergencia uniforme. Propiedades.

Tema 3. Series de funciones reales.

- Convergencia puntual y absoluta.
- Convergencia uniforme. Propiedades.
- Series de potencias.

Tema 4. Desarrollo de una función en series de potencias.

UNIDAD II. Integral múltiple y Teoría de Campos.

---

## Tema 5. Integral doble.

- Integral de una función acotada sobre un rectángulo.
- Funciones integrables. Criterio de integrabilidad de Riemann.
- Integrales reiteradas: Teorema de Fubini.
- Conjuntos de contenido y medida cero. Teorema de Lebesgue.
- Integral doble sobre un conjunto acotado.
- Función característica.
- Extensión de la integral a un conjunto acotado.
- Conjunto medible. Área de un conjunto medible.
- Teorema de Fubini (otra versión).
- Cambio de variables. Coordenadas polares.
- Aplicaciones.

## Tema 6. Integral múltiple.

- Integral sobre un rectángulo  $n$ - dimensional.
- Integral sobre un conjunto acotado.
- Cambio de variables. Coordenadas cilíndricas y esféricas.
- Aplicaciones.

## Tema 7. Integral de línea.

- Caminos y curvas en  $\mathbb{R}^n$ .
- Integral de línea a lo largo de una curva.
- Integral de línea y caminos equivalentes.
- Aplicaciones.
- Teoremas fundamentales para la integral de línea.
- Conjuntos conexos y conexos por arcos.
- Teoremas fundamentales.
- Campos conservativos y función potencial.
- Condiciones para la existencia de una función potencial.
- Conjuntos convexos.
- Integrales dependientes de un parámetro.
- Condiciones necesarias y suficientes.
- Construcción de la función potencial.
- Teorema de Green.
- Integral de línea de una función real. Aplicaciones.

## Tema 8. Integral de Superficie.

- Superficies.
- Representación explícita, implícita y paramétrica.
- Ejemplos de parametrizaciones: cuádricas.
- Superficie regular. Plano tangente y recta normal.
- Área de una superficie.
- Integral de superficie. Aplicaciones.
- Teoremas integrales.
- El rotacional y la divergencia de una función vectorial.
- Teorema de Stokes.
- Teorema de la divergencia.

## UNIDAD III: Variable Compleja.

## Tema 9. El plano complejo.

- Operaciones. Módulo y conjugado de un número complejo.
- Forma polar y raíz  $n$ -ésima.
- Funciones complejas. Parte real e imaginaria.
- Límites y continuidad para funciones complejas.

## Tema 10. Funciones derivables y analíticas.

- Derivabilidad.
  - Condiciones de Cauchy-Riemann.
  - Condición necesaria y suficiente.
- Analiticidad.
- Función exponencial y función logaritmo.
- Otras funciones elementales.

#### Tema 11. Integración compleja.

- Integrales de Línea.
- Teorema de Cauchy-Goursat.
- Fórmula integral de Cauchy.
- Desarrollo de una función analítica en serie de potencias.
- Teoremas del módulo máximo, Liouville y fundamental del Álgebra.

#### Tema 12. Teorema de los residuos.

- Series de Laurent.
- Singularidades aisladas de una función.
- Teorema de los residuos.
- Aplicaciones.

#### Tema 13. Series de Fourier.

- Construcción de la serie de Fourier.
- Convergencia de la serie de Fourier.
- Series de Fourier para funciones pares e impares.

---

### Programa Práctico

---

---

### Evaluación

---

Se realizará un único examen final de toda la asignatura al término del cuatrimestre y el examen extraordinario en septiembre.

---

### Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44436 PROGRAMACION

Grupo 1

### Presentación

Metodología y prácticas de análisis, diseño y realización de programas

### Programa Básico

Introducción a la Programación. Programación básica en C.Estructuras de Control. Tipos de Datos. Subprogramas. Memoria Dinámica. Trabajo con ficheros. Listas, búsqueda y ordenación.

### Objetivos

- \* Establecer los fundamentos del diseño de programas.
- \* Adquirir conocimientos básicos sobre algorítmica y estructuras de datos.
- \* Conocer los fundamentos del Sistema Operativo UNIX.

### Programa de Teoría

Tema 1.- Introducción y conceptos fundamentales

Tema 2.- Programación básica en C

Tema 3.- Estructuras de control

Tema 4.- Tipos de datos estructurados

Tema 5.- Subprogramas

Tema 6.- Memoria dinámica

Tema 7.- Listas enlazadas

Tema 8.- Ficheros

Tema 9.- Algoritmos de búsqueda y ordenación

### Programa Práctico

AVISO: La práctica segunda cambia de fecha de entrega al 26 de Mayo de 2009, a las 20:00

La asignatura consta de dos partes prácticas:

1. Aprendizaje del entorno UNIX e introducción a la implementación en C.
2. Resolución de dos ejercicios prácticos hasta obtener el código fuente en C y la documentación adecuada. Dichos ejercicios se realizarán en grupos de, a lo más, dos personas.

Las 10 primeras sesiones de laboratorio (que cubren el primer cuatrimestre), se distribuirán de la siguiente manera:

- \* Sesiones 1,2. Introducción a UNIX y transferencia de ficheros
- \* Sesiones 3-9. Introducción a la implementación en C
- \* Sesión 10. Prueba de los conocimientos adquiridos

Las 15 sesiones del segundo cuatrimestre se dedicarán a resolver los ejercicios propuestos.

## Evaluación

---

La calificación de la asignatura se compone de dos partes: teórica y práctica.

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar cada parte por separado.

Convocatoria de junio:

1. Parte teórica (70%): 10% examen parcial + 60% examen final.
2. Parte práctica (30%): 10% de la evaluación continua realizada por el profesor en las primeras 10 sesiones de laboratorio, 10% cada uno de los dos ejercicios propuestos.

Convocatoria de septiembre:

1. Parte teórica (70%): del examen de septiembre.
  2. Parte práctica (30%): de la práctica extraordinaria.
- 

## Bibliografía

---

- \* Diego Llanos Ferraris. Curso de C bajo Unix. Paraninfo, 2001.
  - \* García Carballeira et al. Problemas resueltos de programación en lenguaje C. Thomson, 2003.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44437 AMPLIACION DE ANALISIS DE CIRCUITOS

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

Tema 1.-Circuitos resonantes  
 Tema 2.-Transitorios en circuitos de primer orden  
 Tema 3.-Transitorios en circuitos de segundo orden  
 Tema 4.-Resolución de circuitos mediante la transformada de Laplace  
 Tema 5.-Cuadripolos  
 Tema 6.-Asociación de cuadripolos

### Objetivos

El objetivo de la asignatura es completar los conocimientos adquiridos por los alumnos en la asignatura Análisis de Circuitos. Se abordan algunos temas de gran utilidad en la especialidad que cursan, dedicando especial atención a la obtención de la respuesta en régimen transitorio y al estudio de cuadripolos.

### Programa de Teoría

#### TEMA 1.-CIRCUITOS RESONANTES.

- Introducción.
- Circuito resonante serie R-L-C.
  - Impedancia, frecuencia de resonancia.
  - Diagrama fasorial en resonancia.
  - Gráficas de corriente, tensiones y energía en resonancia.
  - Factor de calidad.
  - Ancho de banda.
  - Curva universal de resonancia.
- Circuito resonante paralelo R-L-C.
  - Admitancia, frecuencia de resonancia.
  - Diagrama fasorial en resonancia.
  - Gráficas de tensión, corrientes y energía.
  - Factor de calidad.
  - Ancho de banda.
  - Curva universal de resonancia.
- Circuito resonante serie real.
  - Bobina real.
  - Generador real.
- Circuito resonante paralelo real.
  - Bobina real.
  - Generador real.

#### TEMA 2.-TRANSITORIOS EN CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN.

- Introducción
- Ecuación diferencial homogénea de primer orden.  
Circuitos de entrada cero.
- Ecuación diferencial de primer orden: Solución general.  
Circuitos de estado cero.  
Respuesta completa: excitación por fuentes y cargas iniciales.
- Circuitos equivalentes de elementos con condiciones iniciales no nulas.

### TEMA 3.-TRANSITORIOS EN CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN.

- Circuitos lineales de 2º orden: Ecuación diferencial homogénea  
Ecuación característica.  
Solución sobreamortiguada.  
Solución subamortiguada.  
Solución críticamente amortiguada.  
Circuitos de entrada cero
- Ecuación diferencial no homogénea.  
Circuitos de estado cero.  
Respuesta completa: excitación por fuentes y cargas iniciales.

### TEMA 4.-RESOLUCION DE CIRCUITOS MEDIANTE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE.

- Introducción.
- Transformada de Laplace.  
Definición.  
Linealidad y unicidad.  
Transformada de Laplace de algunas funciones del tiempo.  
Propiedades de la transformada de Laplace.
- Modelos en el dominio de la variable  $s$  de elementos con condiciones iniciales nulas y no nulas.
- Transformada inversa de Laplace: descomposición en fracciones simples.
- Aplicación de la transformada a la resolución de circuitos.
- Función de transferencia.

### Tema 5.- CUADRIPOLOS

- Introducción
- Parámetros "z"  
Cuadripolos pasivos y simétricos  
Circuito equivalente
- Parámetros "y"  
Relación con los parámetros "z"  
Circuito equivalente
- Parámetros "h"  
Relación con los parámetros "z"  
Circuito equivalente
- Parámetros "g"

Relación con los parámetros "z"  
Circuito equivalente

- Parámetros de transmisión  
Relación con los parámetros "z"
- Parámetros imagen  
Relación con los parámetros de transmisión  
Ecuaciones del cuadripolo

## Tema 6.- ASOCIACIÓN DE CUADRIPOLOS

- Asociación serie-serie  
Matriz "z"  
Prueba de Brune
- Asociación paralelo-paralelo  
Matriz "y"  
Prueba de Brune
- Asociación serie-paralelo  
Matriz "h"  
Prueba de Brune
- Asociación paralelo-serie  
Matriz "g"  
Prueba de Brune
- Asociación en cascada  
Matriz de transmisión

### Programa Práctico

A prácticas de Laboratorio se destinan 1.5 créditos. Dichas prácticas se realizarán en sesiones de dos horas en semanas alternas y estarán dedicadas a circuitos resonantes ,transitorios y cuadripolos pasivos.

### Evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante un examen de problemas y cuestiones.

### Bibliografía

Título: "Análisis de circuitos en ingeniería"

Autor(es): Hayt-Kemmerly

Editorial: Mc Graw Hill

Título: "Circuitos eléctricos"

Autor(es): James W. Nilsson

Editorial: Addison Wesley

Título: "Análisis de Circuitos Lineales I y II"

Autor(es): F. López Ferreras

Editorial: Ciencia

Título: "Teoría de Circuitos"

Autor(es): PARRA

Editorial: UNED

Título: "Problemas de Análisis de Circuitos I y II"

Autor(es): A.Alvarez Vellisco

Editorial: Dpto Publicaciones E.U.I.T.T. Madrid





Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos  
 Asignatura 44438 ELECTRONICA ANALOGICA  
 Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

TEMA 1.- AMPLIFICADORES DE VARIAS ETAPAS.  
 TEMA 2.- EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL.  
 TEMA 3.- RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES.  
 TEMA 4.- AMPLIFICADORES DE POTENCIA.  
 TEMA 5.- EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL.  
 TEMA 6.- AMPLIFICADORES CON REALIMENTACION.

## Objetivos

### OBJETIVOS GENERALES

- Presentar al estudiante las principales características y configuraciones de un amplificador de varias etapas.
- Dar las ideas básicas del comportamiento de un amplificador diferencial.
- Que el estudiante conozca el funcionamiento de un amplificador en distintas bandas de frecuencia.
- Presentar las características fundamentales de un amplificador de potencia.
- Dado el gran campo de aplicación del amplificador operacional se pretende llegar a un conocimiento amplio del mismo.
- Que el estudiante conozca las principales configuraciones de un amplificador realimentado y sus correspondientes características.
- Iniciar el aprendizaje de trabajo en equipo.
- Mejorar la expresión oral.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS DE CADA TEMA

#### Tema 1: Amplificador de varias etapas

Al finalizar el tema el estudiante será capaz de:

- Identificar los distintos acoplamientos entre etapas de un amplificador de varias etapas.
- Obtener el circuito equivalente en alterna de un amplificador de varias etapas con acoplamiento RC.
- Calcular sus parámetros fundamentales: ganancias de tensión y de corriente e impedancias de entrada y salida
- Enumerar las características de un amplificador con acoplamiento RC.
- Seleccionar la configuración más adecuada para las etapas de entrada y salida de un amplificador de varias etapas.
- Enumerar las características de la configuración Darlington.
- Resolver problemas de amplificadores de varias etapas.
- Obtener de forma experimental los parámetros fundamentales de un amplificador de varias etapas: ganancias de tensión y de corriente e impedancias de entrada y salida.

#### Tema 2: El amplificador diferencial

Al finalizar el tema el estudiante será capaz de:

- Calcular las ganancias de tensión diferencial y en modo común de amplificadores diferenciales con salida diferencial y con salida asimétricas.
- Identificar los principales desequilibrios de un amplificador diferencial.

#### Tema 3: Respuesta en frecuencia de los amplificadores.

Al finalizar el tema el estudiante será capaz de:

- Calcular y representar los diagramas de Bode del módulo y la ganancia de un amplificador en baja y alta frecuencia.

#### Tema 4: Amplificadores de potencia.

Al finalizar el tema el alumno será capaz de:

- Clasificar los amplificadores de potencia.
- Calcular su rendimiento.
- Resolver problemas sobre el consumo de potencia en distintas partes del circuito.

Tema 5: El amplificador operacional.

Al finalizar el tema el alumno será capaz de:

- Identificar distintos montajes con amplificadores operacionales, calcular su función de transferencia.
- Diseñar circuitos con amplificadores operacionales para realizar una determinada función.

Tema 6: Amplificadores con realimentación.

Al finalizar el tema el alumno será capaz de:

- Distinguir las cuatro configuraciones básicas de los amplificadores con realimentación
- Calcular sus parámetros fundamentales: ganancias de tensión y de corriente e impedancias de entrada y salida.

## Programa de Teoría

TEMA 1.- AMPLIFICADORES DE VARIAS ETAPAS.

TEMA 2.- EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL.

TEMA 3.- RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES.

TEMA 4.- AMPLIFICADORES DE POTENCIA.

TEMA 5.- EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

TEMA 6.- AMPLIFICADORES CON REALIMENTACION.

## Programa Práctico

1: Amplificadores de varias etapas

2: Respuesta en frecuencia de los amplificadores.

3: Aplicaciones lineales del amplificador operacional.

4: Aplicaciones no lineales del amplificador operacional.

5: El amplificador operacional como generador de onda

## Evaluación

La calificación de la asignatura consta de cuatro partes:

- Una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria, que se evaluarán sobre 5 puntos.
- Prácticas realizadas en el laboratorio, que se evaluarán sobre 2 puntos.
- Actividades realizadas en los grupos de trabajo, resolución de problemas y exposición en clase, que se evaluará sobre 1 punto.
- Pruebas parciales, cada dos temas de teoría, realizadas en clase, que se evaluarán sobre 2 punto.

## Bibliografía

MILLMAN, Jacob y HALKIAS, Christos. Electrónica Integrada. Hispano Europea, 1995.

MILLMAN, Jacob. Microelectrónica. Hispano Europea, 1988.

MUÑOZ MERINO, Elías. Circuitos Electrónicos: Analógicos I y II. Universidad Politécnica de Madrid, 1986.

GARCIA LOPEZ, W y GUTIERREZ IGLESIAS, J.L. Amplificadores Operacionales. Teoría y Montajes Prácticos. Paraninfo, 1988.

GARCIA LOPEZ, Ricardo. Problemas de Electrónica Analógica. Universidad de Alcalá de Henares, 1987.

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44439 MATEMATICAS III

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

1. Aritmética de ordenador y errores de redondeo.
2. Ecuaciones no lineales.
3. Sistemas de ecuaciones lineales.
4. Interpolación polinómica.
5. Integración numérica.
6. Métodos numéricos para resolver problemas de valores iniciales para EDO.
7. Ecuaciones diferenciales lineales.
8. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

## Objetivos

Conocimiento de los modelos numéricos básicos para el planteamiento y resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Técnica de Telecomunicación. Aprendizaje de los conceptos fundamentales y técnicas básicas relacionadas con la resolución de ecuaciones diferenciales. Desarrollo práctico de la aplicación de los métodos numéricos para la resolución de problemas mediante ordenador.

## Programa de Teoría

Tema 1. Aritmética de ordenador y errores computacionales.

- Representación de números.
- Aritmética de punto flotante.
- Acondicionamiento y estabilidad.

Tema 2. Ecuaciones no lineales.

- Métodos básicos.
- Métodos iterativos de punto fijo.
- Velocidad de convergencia. Aceleración de la convergencia. Algoritmo de Steffensen.

Tema 3. Sistemas de ecuaciones lineales.

- Eliminación Gaussiana sin pivotaje.
- Eliminación Gaussiana con pivotaje.
- Acondicionamiento de sistemas.
- Métodos iterativos.

Tema 4. Interpolación polinómica.

- Aproximación e interpolación.
- Uso y evaluación de polinomios.
- Forma de Lagrange del polinomio interpolante.
- Forma de Newton del polinomio interpolante.
- Convergencia de los polinomios interpolantes.
- Interpolación de Hermite.
- Interpolación lineal a trozos.
- Interpolación cúbica de Hermite a trozos.
- Splines cúbicos. Cálculo práctico.

Tema 5. Cuadratura numérica.

- Reglas básicas.
- Método interpolatorio.

- Error de cuadratura.
- Método directo.
- Cambio de intervalo.
- Reglas compuestas.
- Cuadratura adaptativa.

#### Tema 6. Solución numérica de PVI para EDO.

- Método de Euler.
- Métodos de Runge-Kutta.
- Control del error: el método de Runge-Kutta-Fehlberg.
- Sistemas y ecuaciones de orden mayor que uno.
- Ecuaciones rígidas.

#### Tema 7. Ecuaciones diferenciales lineales.

- Existencia y unicidad de soluciones.
- Solución teórica de una ecuación diferencial lineal.
- Método de resolución de ecuaciones lineales de primer orden.
- Métodos de resolución de la ecuación homogénea.
- Métodos de resolución de la ecuación no homogénea. Solución particular.

#### Tema 8. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

- Existencia y unicidad de soluciones.
- Solución teórica de un sistema diferencial lineal de primer orden.
- Métodos de resolución del sistema lineal homogéneo.
- Métodos de resolución del sistema lineal no homogéneo. Solución particular.

#### Tema 9. Ecuaciones en derivadas parciales.

---

### Programa Práctico

- Práctica 1. Introducción a Matlab.
- Práctica 2. Ecuaciones no lineales.
- Práctica 3. Sistemas de ecuaciones lineales.
- Práctica 4. Interpolación polinómica.
- Práctica 5. Cuadratura numérica.
- Práctica 6. Solución numérica de PVI para EDO.

---

### Evaluación

Ver archivo adjunto presentacion.pdf

---

### Bibliografía

Ver archivo adjunto presentación.pdf

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44440 FUNDAMENTOS Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Grupo 1

### Presentación

"Unidades funcionales. Nivel de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Sistemas Operativos."

### Programa Básico

Tecnología de Computadores. Representación de Datos, Instrucciones, Aritmética. Procesador, Memoria, Dispositivos de Entrada/Salida. Introducción a los Sistemas Operativos.

### Objetivos

El objetivo fundamental de la asignatura es el conocimiento de la estructura interna y funcionamiento de un sistema informático. Para cada uno de los temas se proponen objetivos de aprendizaje específicos.

### Programa de Teoría

Tema 1. Abstracciones y Tecnología de Computadores

Objetivos: Comprender la estructura jerárquica de la organización funcional de un computador. Situar el desarrollo de la informática en su perspectiva histórica.

Secciones:

- 1.1 Introducción
- 1.2 Debajo de los programas
- 1.3 Debajo de la cubierta
- 1.4 Circuitos integrados
- 1.5 Casos reales
- 1.6 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 1, tema 1 (ver Bibliografía más abajo).

Tema 2. Representación de datos

Objetivos: Conocer los fundamentos de la representación de datos numéricos enteros y reales en diferentes sistemas de numeración, así como la representación en memoria de otras estructuras de datos.

Secciones:

- 2.1 Introducción
- 2.2 Representación de números enteros en diferentes bases
- 2.3 Mecanismos de representación binaria. Ventajas e inconvenientes
- 2.4 Representación de números reales
- 2.5 Representación de datos no numéricos
- 2.6 Ejercicios

Bibliografía de este tema: No se sigue una bibliografía específica. Puede consultarse cualquier obra de Fundamentos de Informática en la que se citen los sistemas de numeración.

### Tema 3. Instrucciones: Lenguaje de la máquina

Objetivos: Desarrollar y comprender la organización y arquitectura de los sistemas de computadores, tanto al nivel de transferencia de registro como al nivel de programación. Conocer el juego de instrucciones de los sistemas MIPS. Comprender los compromisos derivados del diseño de un juego de instrucciones.

Secciones:

- 3.1 Introducción
- 3.2 Operaciones de la circuitería del computador
- 3.3 Operandos de la circuitería del computador
- 3.4 Representación de instrucciones en el computador
- 3.5 Instrucciones para la toma de decisiones
- 3.6 Soporte para procedimientos
- 3.7 Más allá de los números
- 3.8 Otros estilos de direccionamiento del MIPS
- 3.9 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 1, tema 3 (ver Bibliografía más abajo).

### Tema 4. Aritmética para computadores

Objetivos: Comprender la implementación de las operaciones lógicas y aritméticas (tanto de números enteros como para números en coma flotante), así como los principales algoritmos utilizados para su resolución.

Secciones:

- 4.1 Introducción
- 4.2 Suma y resta
- 4.3 Operaciones lógicas
- 4.4 Construcción de una Unidad Aritmético-Lógica (ALU)
- 4.5 Multiplicación
- 4.6 División
- 4.7 Coma flotante
- 4.8 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 1, tema 4 (ver Bibliografía más abajo).

### Tema 5. El procesador: camino de datos y de control

Objetivo: Comprender la necesidad de los sistemas de secuenciamiento de caminos (o rutas) de datos y su funcionamiento.

Secciones:

- 5.1 Introducción
- 5.2 Construcción de un camino de datos
- 5.3 Realización de un esquema sencillo
- 5.4 Microprogramación: Simplificación del diseño de control
- 5.5 Realizaciones unicycle y multiciclo. Segmentación.
- 5.6 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 1, tema 5 (ver Bibliografía más abajo).

### Tema 6. Jerarquía de Memoria

Objetivos: Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas de memoria, sus ventajas e inconvenientes, los mecanismos existentes para acelerar su funcionamiento y los problemas asociados a su utilización.

Secciones:

- 6.1 Introducción
- 6.2 Principios básicos de las caches
- 6.3 Medición y mejora del rendimiento de las caches
- 6.4 Ubicación y reemplazo de bloques

## 6.6 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 2, tema 7 (ver Bibliografía más abajo). La sección 6.4 de este tema se estudiará condensando las ideas más relevantes de la sección 7.5 del libro citado.

### Tema 7. Entrada / Salida

Objetivos: Comprender la utilidad y el funcionamiento de los sistemas de E/S, su interacción con el resto de componentes del computador y sus limitaciones.

Secciones:

- 7.1 Introducción
- 7.2 Tipos de dispositivos de E/S y sus características
- 7.3 Tipos de buses
- 7.4 Direccionamiento de dispositivos de E/S
- 7.5 Transferencia de datos a dispositivos
- 7.6 Comunicaciones del dispositivo con el ordenador
- 7.7 Interfaz de dispositivos a través de sistema operativo
- 7.8 Ejercicios

Bibliografía de este tema: Las secciones correspondientes de la obra de Patterson-Hennessy, tomo 2, tema 7 (ver Bibliografía más abajo).

### Tema 8. Introducción a los sistemas operativos

Objetivos: Comprender la necesidad de la utilización de sistemas operativos para simplificar la programación y utilización de computadores, y en definitiva conocer la relación entre el sistema operativo y la arquitectura de computadores. Introducir los conceptos y principios fundamentales de los sistemas operativos, sus metodologías de construcción y su gestión de los recursos de la máquina.

Secciones:

- 8.1 Introducción
- 8.2 Fundamentos de los sistemas operativos
- 8.3 Gestión de procesos
- 8.4 Gestión de memoria

Bibliografía de este tema: No se sigue una bibliografía específica. Puede consultarse cualquier obra de Introducción a los Sistemas Operativos, como Sistemas Operativos: Una visión aplicada, de J. Carretero et al (McGraw-Hill); Sistemas Operativos: Conceptos fundamentales, A. Silberschatz y P. Galvin (Alhambra Logman); o Sistemas Operativos Modernos, A. S. Tanenbaum (Prentice-Hall).

## Programa Práctico

Es necesario realizar un conjunto de prácticas para poder aprobar la asignatura. En la página web <http://www.infor.uva.es/~diego/docencia.html> aparece el calendario de entrega de prácticas y los enunciados de la misma para el presente curso académico.

## Evaluación

La asignatura se aprueba con una nota mínima de cinco en las partes teórica y práctica.

Para la evaluación de la parte teórica de la asignatura se realizará un examen final en las fechas indicadas en la convocatoria oficial. Respecto de la nota de prácticas, se obtiene como una media ponderada de las notas de cada una de las prácticas entregadas, según la siguiente fórmula:

$$\text{Nota prácticas} = \text{Nota práctica uno} * 0,14 + \text{Nota práctica dos} * 0,21 + \text{Nota práctica tres} * 0,28 + \text{Nota práctica cuatro} * 0,37$$

La calificación final se obtiene como sigue:

$$\text{Nota final} = \text{Nota prácticas} * 0,3 + \text{Nota examen} * 0,7$$

Importante: A aquellos alumnos que tengan aprobada la asignatura "Laboratorio de Ordenadores", del Plan Viejo de I.T. Telecomunicación, se les convalidará la parte práctica de esta asignatura, con la siguiente calificación:

Aprobado=5, Notable=7, Sobresaliente=9, Matrícula de Honor=10. Los alumnos que deseen subir nota deberán realizar las prácticas, conservándose al final la nota más alta entre ambas.

Importante: A partir del curso 2003/2004 no se guardarán las notas de prácticas para cursos sucesivos, aunque sí se guardan para la convocatoria extraordinaria.

---

## Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44441 SEÑALES Y SISTEMAS

Grupo 1

### Presentación

Dominios transformados. Señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto.

### Programa Básico

Asignatura: Señales y Sistemas

Titulación: I.T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

Descripción de las señales y del comportamiento de los sistemas lineales e invariantes, tanto de tiempo continuo como de tiempo discreto, en los dominios del tiempo y transformados (Fourier, Laplace, z)

#### Breve descripción del contenido

Dominios transformados. Señales y sistemas de tiempo continuo y de tiempo discreto. La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica.

#### Programa básico de la asignatura

- Señales y sistemas en el dominio del tiempo
- Dominio de Fourier de tiempo continuo
- Transformada de Laplace
- Aplicaciones de los dominios transformados de tiempo continuo
- Dominio de Fourier de tiempo discreto
- Transformada z
- Aplicaciones de los dominios transformados de tiempo discreto

### Objetivos

Que el alumno conozca la descripción de las señales y el comportamiento de los sistemas, tanto en el dominio del tiempo como en los distintos dominios transformados (Fourier, Laplace, z), así como que adquiera suficiente habilidad en el cálculo en los diferentes dominios.

### Programa de Teoría

#### CAPÍTULO 1: ANÁLISIS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO

- 1.0 .- INTRODUCCIÓN
- 1.1 .- SEÑALES DE TIEMPO CONTINUO Y DE TIEMPO DISCRETO
  - 1.1.1 .- Definiciones, representación y ejemplos
  - 1.1.2 .- Transformaciones de la variable independiente
  - 1.1.3 .- Señales de energía y de potencia
  - 1.1.4 .- Señales periódicas
  - 1.1.5 .- Señales pares e impares
- 1.2 .- SEÑALES EXPONENCIALES COMPLEJAS Y SENOIDALES
  - 1.3.1 .- De tiempo continuo (TC)
  - 1.3.2 .- De tiempo discreto (TD)
- 1.3 .- SEÑALES IMPULSO UNIDAD Y ESCALÓN UNIDAD
  - 1.4.1 .- De tiempo continuo
  - 1.4.2 .- De tiempo discreto
- 1.4 .- SISTEMAS DE TIEMPO CONTINUO Y DE TIEMPO DISCRETO

- 1.4.1.- Definiciones y ejemplos
- 1.4.2.- Sistemas lineales e invariantes (SLI)
  - 1.4.2.1.- Linealidad
  - 1.4.2.2.- Invarianza
- 1.5.- SISTEMAS DEFINIDOS POR ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS LINEALES DE COEFICIENTES CONSTANTES (EDLCC)
  - 1.5.1.- Sistemas definidos por ecuaciones diferenciales LCC
  - 1.5.2.- Sistemas definidos por ecuaciones en diferencias LCC
- 1.6.- LA INTEGRAL DE CONVOLUCIÓN
- 1.7.- EL SUMATORIO DE CONVOLUCIÓN
- 1.8.- PROPIEDADES DE LA CONVOLUCIÓN. APLICACIÓN A LA CONEXIÓN DE SLI
- 1.9.- PROPIEDADES DE LOS SLI
  - 1.9.1.- Causalidad
  - 1.9.2.- Estabilidad
  - 1.9.3.- Invertibilidad
  - 1.9.4.- Respuesta al escalón
    - 1.9.4.1.- Sistemas de TC
    - 1.9.4.2.- Sistemas de TD
  - 1.9.5.- Respuesta de SLI de TC a exponenciales complejas
    - 1.9.5.1.- Función de transferencia
    - 1.9.5.2.- Respuesta en frecuencia
    - 1.9.5.3.- Respuesta de SLI reales a señales senoidales
    - 1.9.5.4.- Filtrado
  - 1.9.6.- Respuesta de SLI de TD a exponenciales complejas
    - 1.9.6.1.- Función de transferencia
    - 1.9.6.2.- Respuesta en frecuencia
    - 1.9.6.3.- Respuesta de SLI reales a señales senoidales
    - 1.9.6.4.- Filtrado

## CAPÍTULO 2: DOMINIOS TRANSFORMADOS DE TIEMPO DISCRETO

- 2.0.- INTRODUCCIÓN
- 2.1.- DESARROLLO EN SERIE DE FOURIER DE TD
- 2.2.- TRANSFORMADA DE FOURIER DE TD
- 2.3.- TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES PERIÓDICAS
- 2.4.- LA TRANSFORMADA  $z$
- 2.5.- DIAGRAMA DE POLOS Y CEROS Y REGIÓN DE CONVERGENCIA
- 2.6.- PROPIEDADES DE LAS TRANSFORMADAS
  - 2.6.1.- Linealidad
  - 2.6.2.- Desplazamiento en el tiempo
  - 2.6.3.- Multiplicación por una componente frecuencial
  - 2.6.4.- Inversión en el tiempo
  - 2.6.5.- Convolución
- 2.8.- INVERSIÓN DE TRANSFORMADAS RACIONALES
- 2.9.- APLICACIÓN AL ANÁLISIS DE SLI DE TD
  - 2.9.1.- Determinación de la salida del SLI
  - 2.9.2.- Sistemas causales y sistemas estables
  - 2.9.3.- Sistemas de TD definidos por EDLCC

## CAPÍTULO 3: DOMINIOS TRANSFORMADOS DE TIEMPO CONTINUO

- 3.0.- INTRODUCCIÓN
- 3.1.- DESARROLLO EN SERIE DE FOURIER DE TC
- 3.2.- TRANSFORMADA DE FOURIER DE TC
- 3.3.- TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES PERIÓDICAS
- 3.4.- LA TRANSFORMADA DE LAPLACE
- 3.5.- DIAGRAMA DE POLOS Y CEROS Y REGIÓN DE CONVERGENCIA
- 3.6.- PROPIEDADES DE LAS TRANSFORMADAS
  - 3.6.1.- Linealidad
  - 3.6.2.- Desplazamiento en el tiempo
  - 3.6.3.- Multiplicación por una componente frecuencial
  - 3.6.4.- Escalamiento en el tiempo
  - 3.6.5.- Convolución y multiplicación
  - 3.6.6.- Diferenciación e integración en el tiempo

- 3.6.7 .- Diferenciación en el dominio transformado
- 3.7 .- INVERSIÓN DE TRANSFORMADAS RACIONALES
- 3.8 .- APLICACIÓN AL ANÁLISIS DE SLI DE TC
  - 3.8.1 .- Determinación de la salida del sistema
  - 3.8.2 .- Sistemas causales y sistemas estables
  - 3.8.3 .- Sistemas de TC definidos por EDLCC
- 3.9 .- DENSIDADES ESPECTRALES DE ENERGÍA Y DE POTENCIA
  - 3.9.1 .- Densidad espectral de energía
  - 3.9.2 .- Densidad espectral de potencia
- 3.10 .- APLICACIÓN A LA DISTORSIÓN EN SLI
- 3.11 .- APLICACIÓN AL MUESTREO DE SEÑALES
  - 3.11.1 .- Muestreo ideal. Teorema del muestreo
  - 3.11.2 .- Muestreo práctico. Caso del mantenedor de orden cero

---

### Programa Práctico

Resolución de ejercicios en el aula y en el laboratorio, utilizando en este último caso el programa informático Matlab.

---

### Evaluación

Se realizará un examen final que incluirá cuestiones de teoría, ejercicios de aplicación y preguntas sobre las prácticas. Se tendrá también en cuenta el seguimiento de la asignatura, a través del desarrollo de las clases y trabajos que se entreguen.

---

### Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44442 CIRCUITOS INTEGRADOS ANALOGICOS

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

CAPITULO 1: CIRCUITOS DE MUESTREO Y RETENCION.  
 CAPITULO 2: MODULOS OPERADORES ANALOGICOS.  
 CAPITULO 3: CIRCUITOS BASICOS DE MEDIDA.  
 CAPITULO 4: CONVERTIDORES A/D Y D/A.  
 CAPITULO 5: FILTROS ACTIVOS.  
 CAPITULO 6: AMPLIFICADORES DE INSTRUMENTACION.

## Objetivos

Los objetivos generales de la Asignatura son:

- Conocer algunas de las aplicaciones más importantes de los amplificadores operacionales en circuitos no lineales: amplificador logarítmico, amplificador antilogarítmico, rectificadores de precisión y filtros activos; analizando sus principales características.
- Saber aplicar los diferentes métodos de diseño de filtros que se analizan a lo largo de la asignatura.
- Conocer los circuitos de medida básicos más utilizados en la realización de sistemas electrónicos como: rectificadores de precisión, circuitos para el cálculo del valor medio, valor absoluto, detectores de pico y circuitos de valor eficaz.
- Conocer las características eléctricas y funcionales; comprender la necesidad de utilización; y aplicar, los siguientes subsistemas analógicos utilizados en los sistemas de adquisición de datos: multiplexores analógicos (MUX), circuitos de muestreo y retención (S/H), convertidores analógico digital (DAC) y convertidores digital-analógico (ADC).

## Programa de Teoría

CAPITULO 1: CIRCUITOS DE MUESTREO Y RETENCION.

1.1. MULTIPLEXOR ANALOGICO.

1.1.1. Multiplexor analógico integrado

1.1.2. Parámetros de un multiplexor analógico.

1.1.3. Precisión y velocidad de muestreo máxima de un multiplexor.

1.2. MUESTREO Y RETENCION DE UNA SEÑAL.

1.2.1. Tipos de configuraciones.

1.3. PARAMETROS DE UN S/H.

CAPITULO 2: MODULOS OPERADORES ANALOGICOS.

.1. INTRODUCCION.

2.2. AMPLIFICADOR LOGARITMICO.

2.3. AMPLIFICADOR ANTILOGARITMICO.

2.4. MULTIPLICADOR ANALOGICO.

2.4.1. Multiplicador log-antilog.

2.4.2. Multiplicador de cuatro cuadrantes.

2.4.3. Multiplicador analógico de transconductancia variable.

2.5. DIVISOR ANALOGICO.

2.6. APLICACIONES DE MULTIPLICADORES.

CAPITULO 3: CIRCUITOS BASICOS DE MEDIDA.

3.1. INTRODUCCION.

3.2. CONVERSION ALTERNA-CONTINUA EN PEQUEÑA SEÑAL.

3.2.1. Rectificador ideal de onda completa.

- 3.3. CIRCUITOS DE VALOR MEDIO.
  - 3.3.1. Valor absoluto medio.
  - 3.3.2. Valor medio en un intervalo de tiempo.
- 3.4. DETECTOR DE PICO.
- 3.5. CIRCUITOS DE VALOR EFICAZ.
- 3.6. MEDIDA DEL VERDADERO VALOR EFICAZ.
  - 3.6.1. Circuito de cálculo directo.
  - 3.6.2. Circuito de cálculo indirecto.
- 3.7. MEDIDA DE POTENCIA.
  - 3.7.1. Medida de factor de potencia.

#### CAPITULO 4: CONVERTIDORES A/D Y D/A.

- 4.1. INTRODUCCION.
- 4.2. CODIGOS.
  - 4.2.1. Códigos unipolares.
  - 4.2.2. Códigos bipolares.
- 4.3. CONVERTIDOR DIGITAL-ANALOGICO.
  - 4.3.1. Parámetros de un convertidor digital-analógico.
- 4.4. CONSTITUCION DE UN CONVERTIDOR D/A.
  - 4.4.1. Red en escalera R-2R.
  - 4.4.2. Generadores de corriente ponderados.
- 4.5. CONVERTIDORES D/A INTEGRADOS.
  - 4.5.1. DAC R-2R de ponderación binaria de 8 bits.
- 4.6. ERRORES DE TRANSICION EN UN DAC.
- 4.7. DAC CON CARACTERISTICA DE TRANSFERENCIA POR TRAMOS.
- 4.8. CONVERTIDOR ANALOGICO-DIGITAL.
  - 4.8.1. Parámetros de un convertidor analógico-digital.
- 4.9. TIPOS DE CONVERTIDORES A/D.
  - 4.9.1. ADC tipo escalera.
  - 4.9.2. ADC tipo seguimiento.
  - 4.9.3. ADC de aproximaciones sucesivas.
  - 4.9.4. ADC simultáneo.
  - 4.9.5. ADC integrador.
  - 4.9.6. ADC de modulación de pulsos.
- 4.10. ADC DE SUB-RANGO.
- 4.11. MAXIMA FRECUENCIA DE LA SEÑAL QUE PUEDE APLICARSE A UN ADC.
  - 4.11.1. Utilización de un S/H con ADC.

#### CAPITULO 5: FILTROS ACTIVOS.

- 5.1. INTRODUCCION.
- 5.2. FUNCION DE TRANSFERENCIA DE UNA RED LINEAL.
- 5.3. TIPOS DE FILTROS.
- 5.4. FILTROS ACTIVOS CON FUNCION DE TRANSFERENCIA DE SEGUNDO ORDEN.
  - 5.4.1. Filtros paso bajo.
  - 5.4.2. Filtros paso alto.
  - 5.4.3. Filtros paso banda.
  - 5.4.4. Filtros banda eliminada.
- 5.5. TRANSFORMACION EN FRECUENCIA.
- 5.6. RESPUESTA DE BUTTERWORTH.
  - 5.6.1. Tipos de estructuras de filtros.
  - 5.6.2. Estructuras de Sallen-Key.
  - 5.6.3. Diseño de un filtro de Butterworth empleando estructuras de Sallen-Key.
- 5.7. RESPUESTA DE CHEBYSHEV.
  - 5.7.1. Estructura simple de Rausch.
  - 5.7.2. Diseño de un filtro de Chebyshev empleando estructuras de Rausch.

#### CAPITULO 6: AMPLIFICADORES DE INSTRUMENTACION.

- 6.1. CARACTERISTICAS DE LOS AMPLIFICADORES DE INSTRUMENTACION.
- 6.2. AMPLIFICADOR DE INSTRUMENTACION BASADO EN DOS A.O.
- 6.3. AMPLIFICADOR DE INSTRUMENTACION BASADO EN TRES A.O.
- 6.4. AMPLIFICADOR DE INSTRUMENTACION MONOLITICO AD 521.

## Programa Práctico

ver [http://www.dte.eup.uva.es/l\\_carlos/](http://www.dte.eup.uva.es/l_carlos/)

Campus Virtual:

<http://www.dte.eup.uva.es/moodle/>

## Evaluación

La evaluación de la asignatura se compone de dos partes:

1. Parte teoría/Problemas: Tiene una ponderación del 80% de la calificación total de la asignatura. La valoración de la parte Teoría/Problemas de la asignatura se realizará mediante:

- a) Los entregables que se propongan a lo largo del curso. (1 punto).
- b) Un examen escrito en las convocatorias oficiales ordinaria y extraordinaria. (7 puntos). Para poder superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 3 puntos en el examen escrito de las convocatorias oficiales.

2. Parte Práctica: Tiene una ponderación del 20% de la calificación total de la asignatura. El trabajo en el laboratorio se evaluará mediante:

- a) Una prueba escrito/práctica en las fechas acordadas por el profesor de la asignatura. Sólo se realizará una prueba de laboratorio por curso académico.
- b) La asistencia del alumno a las sesiones prácticas se considerará para determinar la calificación de esta parte de la asignatura.
- c) La valoración de los trabajos pre y post prácticas.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de, al menos, 5 puntos.

Los alumnos que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria mantendrán para la convocatoria extraordinaria tanto la nota obtenida en las prácticas como la obtenida en los entregables y en cualquier otra actividad que se proponga a lo largo del curso.

Durante la realización de cualquier Examen de la Asignatura NO SE ADMITIRÁN LIBROS NI APUNTES

ver [http://www.dte.eup.uva.es/l\\_carlos/](http://www.dte.eup.uva.es/l_carlos/)

Campus Virtual:

<http://www.dte.eup.uva.es/moodle/>

## Bibliografía

[1] MARTIN FERNANDEZ, A. Circuitos Integrados Analógicos. EUITT de Madrid.1992

[2] MARTIN, A. y PEREZ, J. Instrumentación Electrónica: Temas complementarios de electrónica Analógica. EUITT de Madrid.

[3] MARTIN FERNANDEZ, A. Instrumentación Electrónica. EUITT de Madrid.

[4] MANDADO, E. Sistemas Electrónicos Digitales.

[5] PALLAS ARENY, A. Transductores y acondicionadores de señal.

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44443 DISEÑO ELECTRONICO CON ORDENADOR

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

TEMA 1: DISEÑO DE CIRCUITOS ASISTIDO POR ORDENADOR.

TEMA 2: DISEÑO ELECTRÓNICO ASISTIDO POR ORDENADOR.

TEMA 3: CAPTURA DE ESQUEMAS.

TEMA 4: SIMULACIÓN DE CIRCUITOS.

TEMA 5.- FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS.

TEMA 6: DISEÑO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.

TEMA 7: DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES.

TEMA 8: DISEÑO COMPLETO DE UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO

## Objetivos

- Manejar un programa de diseño electrónico asistido por ordenador, como herramienta para el diseño, la simulación y la implementación de circuitos electrónicos.
- Conocer las características, tipos y procesos de fabricación de los circuitos impresos.
- Comprender la metodología de diseño de circuitos digitales, empleando dispositivos lógicos programables.

## Programa de Teoría

TEMA 1: DISEÑO DE CIRCUITOS ASISTIDO POR ORDENADOR.

- 1.1.- Especificaciones iniciales.
- 1.2.- Captura de esquemas.
- 1.3.- Simulación funcional.
- 1.4.- Diseño de la placa de circuito impreso..
- 1.5.- Ficheros de fabricación.
- 1.6.- Puesta a punto del prototipo.
- 1.7.- Documentación del diseño.

TEMA 2: DISEÑO ELECTRÓNICO ASISTIDO POR ORDENADOR.

- 2.1.- Presentación del programa.
- 2.2.- Captura de Esquemas.
- 2.3.- Simulación.
- 2.4.- Diseño de PCB's.

---

**TEMA 3: CAPTURA DE ESQUEMAS.**

- 3.1.- Configuración del programa.
- 3.2.- Realización de un esquema.
- 3.3.- Otras funciones.

**TEMA 4: SIMULACIÓN DE CIRCUITOS.**

- 4.1.- Dispositivos analógicos.
- 4.2.- Análisis estándar.
- 4.3.- Simulación del comportamiento del circuito.
- 4.4.- Representación gráfica de resultados.
- 4.5.- Análisis secundarios.
- 4.6.- Editor de símbolos.
- 4.7.- Editor de estímulos.
- 4.8.- Simulación digital.

**TEMA 5.- FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS.**

- 5.1.- Definición de Circuito Impreso.
- 5.2.- Tipos de Circuito Impreso.
- 5.3.- Soldadura de componentes.
- 5.4.- Métodos de soldadura.

**TEMA 6: DISEÑO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.**

- 6.1.- Configuración del programa.
- 6.2.- Realización de una placa.
- 6.3.- Generación de documentación.

**TEMA 7: DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES.**

- 7.1.- Introducción a los PLDS.
- 7.2.- Introducción al diseño con Warp2.
- 7.3.- Implementación de las funciones lógicas básicas.
- 7.4.- Ejercicios prácticos de diseño de circuitos digitales utilizando dispositivos lógicos programables.

**TEMA 8: DISEÑO COMPLETO DE UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO.**

- 8.1.- Diseño de un circuito concreto.
- 8.2.- Captura de esquemas.
- 8.3.- Simulación de cada parte.
- 8.4.- Diseño de la placa de circuito impreso.
- 8.5.- Realización física de la placa diseñada.
- 8.6.- Puesta a punto y comprobación de su funcionamiento

---

**Programa Práctico**

---

**Evaluación**

Evaluación del trabajo práctico. Exámenes ordinario y extraordinario.

---

## Bibliografía

---

- Circuitos Impresos. Ramiro Alvarez Santos. Ed. CienciaIII. Colección Tecnología Microelectrónica.
  - GONZALEZ CALABUIG, J. y RECASENS BELLVER, M. A. Circuitos Impresos: Teoría Diseño y Montaje, Pararinfo, 1997.
  - VHDL for programmable logic, Kevin Skahill. Addison-Wesley.
  - VHDL: Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos. F. Pardo y J.A. Boluda. Ed. Ra-ma.
  - Libros y manuales referentes al programa de diseño utilizado.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44444 SISTEMAS DIGITALES I

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

TEMA 1.- SISTEMAS BASADOS en PROCESADOR.  
 TEMA 2.- EL MICROPROCESADOR 68000.  
 TEMA 3.- INTERFACE HARDWARE del 68000.  
 TEMA 4.- EXCEPCIONES en el 68000.  
 TEMA 5.- DISPOSITIVOS de ENTRADA/SALIDA en la FAMILIA 68000

## Objetivos

- Comprender el funcionamiento de un sistema básico basado en microprocesador.
- Tener una visión global de los diferentes elementos que forman parte de un sistema complejo basado en microprocesador.
- Conocer los dispositivos de interface de Entrada/Salida empleados habitualmente en estos sistemas basados en microprocesador.

## Programa de Teoría

TEMA 1.- SISTEMAS BASADOS en PROCESADOR.  
 1.1.- INTRODUCCIÓN: Repaso del curso anterior.  
 1.2.- EL PROCESADOR.  
 1.2.1.- Introducción al microprocesador.  
 1.2.2.- Procesador-Ejemplo.  
 1.2.3.- Otras consideraciones sobre microprocesadores.  
 1.3.- ENTRADAS y SALIDAS.  
 1.3.1.- Circuitos de Interface de E/S.  
 1.3.2.- Métodos de E/S.

TEMA 2.- EL MICROPROCESADOR 68000.  
 2.1.- INTRODUCCIÓN al microprocesador 68000. Unidad de Control y de Ejecución.  
 2.2.- MODOS de FUNCIONAMIENTO del 68000.  
 2.3.- Modelo de PROGRAMACIÓN del 68000: Memoria, registros, modos de direccionamiento, instrucciones y pseudoinstrucciones del 68000.  
 2.4.- Descripción de TERMINALES del 68000.

TEMA 3.- INTERFACE HARDWARE del 68000.  
 3.1.- INTRODUCCIÓN.  
 3.2.- DECODIFICACIÓN de DIRECCIONES: Mapa de memoria del 68000, estrategias de decodificación, diseño de decodificadores de direcciones.  
 3.3.- INTERFACE del 68000 con dispositivos ASÍNCRONOS: ciclos (asíncronos) de lectura y escritura del 68000 y de una memoria, lógica de generación de la señal DTACK\*.  
 3.4.- INTERFACE del 68000 con dispositivos SÍNCRONOS: ciclos (síncronos) de lectura y escritura del 68000, lógica de generación de la señal VPA\*.

TEMA 4.- EXCEPCIONES en el 68000.  
 4.1.- INTRODUCCIÓN.  
 4.2.- EXCEPCIONES en el 68000: Descripción y ejemplos de cada tipo de excepción, tabla de vectores de excepción, gestión de prioridades y pila, procesado de las excepciones.

4.3.- HARDWARE adicional para excepciones generadas EXTERNAMENTE: Lógica de generación de RESET\*, BERR\* e IPL2\*-IPL0\*.

TEMA 5.- DISPOSITIVOS de ENTRADA/SALIDA en la FAMILIA 68000.

5.1.- INTRODUCCIÓN.

5.2.- Interface de E/S SERIE: "ACIA 6850".

5.3.- Interface de E/S PARALELO y TEMPORIZADOR: "PI/T 68230".

5.4.- Controlador de ACCESO DIRECTO a MEMORIA: "DMAC 68450".

## Programa Práctico

PROGRAMACIÓN MICROPROCESADOR MC68000:

PRÁCTICA 1.- INTRODUCCIÓN a las HERRAMIENTAS de TRABAJO con el 68000.

Introducción a las herramientas de trabajo: editor, ensamblador y simulador.

PRÁCTICA 2: PROGRAMACIÓN BÁSICA-I.

Familiarización con las estructuras básicas de programación.

PRÁCTICA 3: PROGRAMACIÓN BÁSICA-II.

Familiarización con estructuras más avanzadas de programación: subrutinas.

PRÁCTICA 4: Estudio de las EXCEPCIONES del 68000.

Comprobación del funcionamiento de las excepciones más habituales.

PRÁCTICA 5: El interface de ENTRADA/SALIDA SERIE: "ACIA 6850".

Comprender el funcionamiento del dispositivo de interface de E/S serie "ACIA 6850".

## Evaluación

Se realizará una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria.

## Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA PARA LA PARTE DE TEORÍA:

Antonio GARCIA GUERRA y Enrique FENOLL  
Sistemas digitales. Ingeniería de los microprocesadores. 68000  
Editorial Centro de Estudios Ramón Arreces, SA, 1993

Alan CLEMENTS  
Microprocessor system design. 68000 hardware, software and interfacing  
Editorial PWS Publishing Company, 1992

QUINTANO PASTOR, CARMEN  
Familia 68000 de Motorola  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Herbert TAUB  
Circuitos digitales y microprocesadores  
Editorial Mc-Graw-Hill 1987

BIBLIOGRAFÍA PARA LA PARTE DE PROGRAMACIÓN DEL 68000:

Julio SEPTIEN y otros  
La familia del MC68000. Lenguaje ensamblador: conexión y programación de interfaces  
Ed. Síntesis, 1995

WILLIAM FORD y WILLIAM TOPP

Assembly language and systems programming for the m68000 family  
Ed. D. C. Heath and Company, 1989

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44445 TELEMATICA

Grupo 1

### Presentación

Redes de comunicaciones de datos. Arquitecturas y modelos de referencia. Redes de conmutación de paquetes. Interfaces y control de periféricos. Equipos de transmisión. Protocolos e enlace. Redes de área Local.

### Programa Básico

Asignatura: Telemática

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos.

#### Descripción

Esta asignatura proporciona una base común en el área de Telemática. Se parte de los Fundamentos básicos sobre Transmisión de Datos y Telemática, y después de ver todos los aspectos involucrados, se llega a la realización de Protocolos de Enlace.

#### Breve descripción del contenido

-Redes de comunicaciones de datos. Arquitecturas y modelos de referencia. Redes de conmutación de paquetes. Interfaces y control de periféricos. Equipos de transmisión. Protocolos e enlace. Redes de área Local.

#### Programa básico de la asignatura

- Conceptos generales de redes de comunicaciones, estandarización y ejemplos de redes.
- Estudio de los conceptos básicos, a nivel físico, en transmisión de datos: codificación, modulación, medios de transmisión usados.
- Estudio de los principios generales de los protocolos de enlace punto a punto.
- Estándares y protocolos en redes multipunto y en redes de área local.
- Estudio de los aspectos de diseño del nivel de red, algoritmos de enrutamiento, de control de congestión e interconexión de redes.
- Análisis de elementos de protocolos de transporte, estudio de un protocolo de transporte sencillo.
- Estudio de aplicaciones de usuario y de la seguridad en las redes.
- Análisis a nivel práctico de un protocolo de comunicaciones.

### Objetivos

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno una visión general de los servicios, protocolos y arquitecturas de red existentes, tomando como base los modelos de referencia estandarizados a nivel internacional (OSI, TCP/IP).

El alumno debe conocer los procesos subyacentes que permiten la transmisión de la información entre dos agentes potencialmente distantes utilizando las redes de comunicación.

### Programa de Teoría

Tema-1 FUNDAMENTOS (6 Horas)

Tanenbaum Cap-1, Edición 3

1.-Definiciones y Conceptos Generales de Redes de Comunicaciones

1.1 Introduccion

1.2. Clasificación por Distancia

Redes LAN

Redes MAN

Redes WAN

1.3. Estructura Física de un Sistema Telemático

- a.- Componentes de un Sistema Telemático
- b.- Clasificación por Tecnología de Transmisión
  - Redes de Difusión o Broadcast
  - Redes con Enlaces punto a punto
- c.- Topologías Fundamentales
  - Topologías para Enlaces Punto a Punto
  - Topologías para Enlaces Multipunto
- 1.4.- Elementos de la Comunicación
- 1.5.- Conmutación de Circuitos, de Mensajes y de Paquetes
  - Conmutación de Circuitos
  - Conmutación de Paquetes
  - Conmutación de Mensajes

- 2.- Soporte Software.Arquitectura de protocolos
  - 2.1.- Arquitectura de un Sistema Telemático
    - Ejemplo Comunicación Valladolid-Moscu.
  - 2.2.- Niveles. Protocolos
  - 2.3.- Interfaces. Servicios
    - Servicios orientados a Conexión y Serv. No Orientados a Conexión
    - Servicios Seguros y Servicios No seguros.
  - 2.4.- Primitivas de servicio
    - Ejemplo de construcción de un servicio
    - Relacion entre Servicios y Protocolos.

- 3.- Modelos de Referencia
  - 3.1.- Modelo de Referencia OSI de ISO
  - 3.2.- Modelo de Referencia TCP/IP
  - 3.3.- Comparación

- 4.- Estandarizacion de Redes
  - 4.1.- Organismos de Estandarización
  - 4.2.- Estandarización en Internet

- 5.- Ejemplos de Redes
  - 5.1 Conmutacion de Circuitos.Red Telefónica Conmutada
  - 5.2.- Red de Conmutación de Paquetes. Frame Relay. ATM
  - 5.3.- Internet
  - 5.4.- Futuro .

## TEMA-2 Nivel Fisico (8 Horas)

Tanenbaum Cap2, Edición 4ª.

Stallings Cap-3,4 ,5 y 6

Forouzan Cap-5 y 6.

- 1.- Introducción
- 2.- Conceptos básicos de transmisión de datos
  - 2.1.- Tipos de señales -Analógicas y Digitales /Periodicas y No periodicas
  - 2.2.- Tipos de estudio de las señales -Dominio del tiempo y Dominio de la frecuencia
    - Ancho de banda de una señal - Ancho de banda de un medio de transmision
  - 2.3.- Velocidad Velocidad de Modulacion, V. de transmision serie, V. de transferencia de datos
  - 2.4.- Tipos de transmisión de datos -Serie y Paralelo - Sincronismo de Bit Carácter y Trama
    - Transmision Asincrona y Sincrona
  - 2.5.- Tipos de explotación de un circuito de datos- Simplex, semiduplex y duplex
  - 2.6. Capacidad de Transferencia de un canal
    - Teorema de Nyquist
    - Teorema de Shannon
- 3.- Codificación y Modulación de datos
  - 3.1.- Datos digitales, señales digitales
    - A.- Técnicas Polares
    - B.- Técnicas Bipolares
    - C.- Técnicas Bifase
    - D.- Largas distancias
    - E.-Estandarización
  - 3.2.- Datos digitales, señales analógicas
    - A.- Técnicas de modulación básicas (ASK, FSK, PSK)
    - B.-Técnicas de modulación avanzadas (QAM, TCM, Cancelación de Eco)
  - 3.3.- Datos analógicos, señales digitales
    - A.- PAM (Modulación por amplitud de pulsos) + PCM (Modulación por codificación en pulsos)

- B.- Modulación Delta
- 3.4.- Datos analógicos, señales analógicas
- 4.- Medios de Transmision
- 4.1 Medios Guiados- Par trenzado, Coaxial, Fibra optica
- 4.2 Medios No Guiados
- 5.- Interfaces y Módems
- 5.1.- Interfaz DTE- DCE
  - a.- Estándares
  - b.- Otros estándares de interfaces
- 5.2.- Módems
  - 5.2.1.- Introducción
  - 5.2.2.- Módems inteligentes
  - 5.2.3.- Protocolos de comunicaciones de un módem
- A.- TRANSFERENCIA DE FICHEROS
- B.- CORRECCIÓN DE ERRORES
- C.- COMPRESIÓN DE DATOS
- 5.2.4.- Estándares para módems.
  - A. Modems Analogicos 33,6kbps
  - B. Modem Hibridos 56kbps
  - C. Modem de Cable
  - D. Modem de ADSL

### TEMA-3 Nivel de ENLACE (6 Horas)

Tanenbaum, Cap 3. Edicion 4

- 1.- Introducción. Funciones y Servicios.
- 2.- Sincronización y transparencia
  - Protocolos Orientados a Carácter.
  - Protocolos Orientados a Bit
- 3.- Control de errores: Deteccion y Correccion
  - 3.1. Tecnicas FEC
    - Codigos de Hamming.
  - 3.2. Tecnicas ARQ
    - Deteccion
      - Paridad Par, Paridad Cruzada
      - CRC, Codigos de Verificacion de Redundancia Ciclica
    - Correccion
      - Prorocolos de Parada y Espera
        - Acuse de recibo 'piggybacked'
- Protocolos de Ventana deslizante
  - Protocolo de parada y espera (Rechazo Simple)
  - Protocolo con repetición selectiva (Rechazo Selectivo)
- Comparacion de Prestaciones
- 4.- Control de flujo
- 5.- Protocolos de nivel de enlace reales
  - 5.1. HDLC =High=level Data Link Control
  - 5.2. El Nivel de enlace en Internet
    - PPP (Point to Point Protocol)
  - 5.3. El Nivel de enlace en Frame Relay

### TEMA 4 Subcapa de Control de Acceso al Medio (2 Horas)

Tanenbaum, Cap 4. Edicion 4

Stallings Cap-13 y 14 Redes de Area Local

Forouzan Cap-12

- 1.- Introducción
- 2.- IEEE- 802.2 (LLC)
- 3.- IEEE- 802.3 (Ethernet)
  - 3.1.- MAC: CSMA/CD + Binary Exponential Back Off
  - 3.2.- Formato de la trama
  - 3.3.- Implementación
    - Especificaciones a 10 Mbps
    - Especificaciones a 100 Mbps
    - Especificaciones a 1 Gbps
    - Especificaciones a 10 Gbps
- 4.- IEEE- 802.5 (Token Ring)
- 5.- LANs Inalambricas.

**TEMA-5 Nivel de Red (6 horas)**

Tanenbaum Cap.- 5, Capa de l Red

- 1.- Aspectos de Diseño de la capa de Red
- 1.- Conmutacion de Paquetes. Almacenamiento y Reenvio
- 2.- Servicios ofrecidos a la capa de transporte
- 3.- Funcionamiento como Subred No orientada a Conexion
- 4.- Funcionamiento como Subred SI orientada a Conexion
- 5.- Comparación entre Subred No y Si Orientada a Conexion
- 2.- Algoritmos de Enrutamiento
  - 1.- Principio de Optimización
  - 2.- Clasificacion de algoritmos
    - 2.1.- Algoritmo del Camino mas corto
    - 2.2.- Algoritmo de Inundacion.
    - 2.3.- Algoritmo de vector distancia.
- Problema de Cuenta a Infinito
  - 2.4.- Algoritmo de Estado del enlace.
  - 2.5.- Algoritmo de Enrutamiento Jerarquico.
- 3.- Algoritmos de control de congestión.
  - 1.- Principios Generales de control de congestión.
  - 2.- Políticas de prevención de la congestión.
  - 3.- Control congestión en subred de Circuitos Virtuales
- Control de Admisión
  - 4.- Control congestión en subred de datagramas.
- Paquetes reguladores (de salto a salto)
  - 5.- Desprendimiento de carga
  - 6.- Control de fluctuación.
- 4.- Calidad de servicio
  - 1.- Requerimientos
  - 2.- Tecnicas para alcanzar buena calidad de servicio.
- Almacenamiento en Bufer.
  - Algoritmo de cubeta con goteo.
  - Algoritmo de cubeta con créditos“tokens”.
- Control de Admisión.
  - 5.- Interconectividad
  - 6.- La capa de Red en Internet.. IP

**TEMA 6 Nivel de Transporte(6 horas)**

Tanenbaum Tema 6, Capa de Transporte

- 1.- INTRODUCCION
  - 1.1.- Terminología
  - 1.2.-Servicios Proporcionados a las capas superiores
- Serv. O.C.
- Serv. NO O.C.
- 1.3.-Primitivas del Servicio de Transporte
- Introducción
  - Ejemplo simple con 5 primitivas.
  - Diagrama de estados simple.
  - 1.4.-La interfaz Sockets
- 2.- ELEMENTOS DE PROTOCOLOS DE TRANSPORTE
  - 2.1- Direccionamiento
  - 2.2- Establecimiento de una conexión
  - 2.3-Terminación de una conexión
  - 2.4-Control de flujo y de buffers
  - 2.5-Multiplexación
  - 2.6-Recuperación de caídas.
- 3.- UN PROTOCOLO DE TRANSPORTE SENCILLO
  - 3.1- Las primitivas del servicio de ejemplo
  - 3.2- La entidad de transporte del ejemplo
  - 3.3-El ejemplo como maquina de estados finitos

**TEMA 7 Nivel de Aplicación - Seguridad en Redes (2 horas)**

Tanenbaum Tema 7

- 7.1.- INTRODUCCION

---

## 7.2.- APLICACIONES, FTP,DNS, WWW

### TEMA 8 SEGURIDAD EN REDES Criptografía, Algoritmos, Seguridad.

---

#### Programa Práctico

Con el fin de afianzar los conocimientos impartidos en teoría se plantearán al alumno una serie de cuestiones y casos prácticos relativos al funcionamiento de los protocolos y aplicaciones de comunicaciones utilizados en Internet: TCP, IP, UDP, ARP, DNS, etc, lo que permitirá tener un conocimiento más profundo de los mecanismos que intervienen a la hora de regular un intercambio de información.

---

#### Evaluación

Tanto los conocimientos adquiridos en teoría como en el laboratorio se evaluarán mediante sendos exámenes escritos, tanto en la convocatoria de Junio como en Septiembre.

El peso de cada una de las partes en la nota final es la siguiente:

- 80 % corresponderá a la nota de teoría.
- 20 % corresponderá a la nota de práctica.

Será necesario obtener un mínimo en cada parte para que la nota pondere en la nota final de la asignatura.

---

#### Bibliografía

- [TAN04] A.S. Tanenbaum REDES DE COMPUTADORES. 4ª Edit. Prentice-Hall 2004.  
[FOR02] A. Forouzan. TRANSMISION DE DATOS Y REDES DE COMUNICAC. 2ª Ed. McGraw-Hill 2002.  
[STA00] W. Stallings. COMUNICACIONES Y REDES DE COMPUTADORES. 6ª Ed. Prentice Hall 2000
-

## Grupo 2

### Presentación

Redes de comunicaciones de datos. Arquitecturas y modelos de referencia. Redes de conmutación de paquetes. Interfaces y control de periféricos. Equipos de transmisión. Protocolos e enlace. Redes de área Local.

### Programa Básico

Asignatura: Telemática

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos.

#### Descripción

Esta asignatura proporciona una base común en el área de Telemática. Se parte de los Fundamentos básicos sobre Transmisión de Datos y Telemática, y después de ver todos los aspectos involucrados, se llega a la realización de Protocolos de Enlace.

#### Breve descripción del contenido

-Redes de comunicaciones de datos. Arquitecturas y modelos de referencia. Redes de conmutación de paquetes. Interfaces y control de periféricos. Equipos de transmisión. Protocolos e enlace. Redes de área Local.

#### Programa básico de la asignatura

- Conceptos generales de redes de comunicaciones, estandarización y ejemplos de redes.
- Estudio de los conceptos básicos, a nivel físico, en transmisión de datos: codificación, modulación, medios de transmisión usados.
- Estudio de los principios generales de los protocolos de enlace punto a punto.
- Estándares y protocolos en redes multipunto y en redes de área local.
- Estudio de los aspectos de diseño del nivel de red, algoritmos de enrutamiento, de control de congestión e interconexión de redes.
- Análisis de elementos de protocolos de transporte, estudio de un protocolo de transporte sencillo.
- Estudio de aplicaciones de usuario y de la seguridad en las redes.
- Análisis a nivel práctico de un protocolo de comunicaciones.

### Objetivos

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno una visión general de los servicios, protocolos y arquitecturas de red existentes, tomando como base los modelos de referencia estandarizados a nivel internacional (OSI, TCP/IP).

El alumno debe conocer los procesos subyacentes que permiten la transmisión de la información entre dos agentes potencialmente distantes utilizando las redes de comunicación.

### Programa de Teoría

#### Tema-1 FUNDAMENTOS (6 Horas)

Tanenbaum Cap-1, Edición 3

#### 1.-Definiciones y Conceptos Generales de Redes de Comunicaciones

##### 1.1 Introduccion

##### 1.2. Clasificación por Distancia

Redes LAN

Redes MAN

Redes WAN

##### 1.3. Estructura Física de un Sistema Telemático

a.- Componentes de un Sistema Telemático

b.- Clasificación por Tecnología de Transmisión

Redes de Difusión o Broadcast

Redes con Enlaces punto a punto

c.- Topologías Fundamentales

## Topologías para Enlaces Punto a Punto

### Topologías para Enlaces Multipunto

#### 1.4.- Elementos de la Comunicación

#### 1.5.- Conmutación de Circuitos, de Mensajes y de Paquetes

#### Conmutación de Circuitos

#### Conmutación de Paquetes

#### Conmutación de Mensajes

## 2.- Soporte Software.Arquitectura de protocolos

### 2.1.- Arquitectura de un Sistema Telemático

#### Ejemplo Comunicación Valladolid-Moscu.

### 2.2.- Niveles. Protocolos

### 2.3.- Interfaces. Servicios

#### Servicios orientados a Conexión y Serv. No Orientados a Conexión

#### Servicios Seguros y Servicios No seguros.

### 2.4.- Primitivas de servicio

#### Ejemplo de construcción de un servicio

#### Relacion entre Servicios y Protocolos.

## 3.- Modelos de Referencia

### 3.1.- Modelo de Referencia OSI de ISO

### 3.2.- Modelo de Referencia TCP/IP

### 3.3.- Comparación

## 4.- Estandarización de Redes

### 4.1.- Organismos de Estandarización

### 4.2.- Estandarización en Internet

## 5.- Ejemplos de Redes

### 5.1 Conmutación de Circuitos.Red Telefónica Conmutada

### 5.2.- Red de Conmutación de Paquetes. Frame Relay. ATM

### 5.3.- Internet

### 5.4.- Futuro .

## TEMA-2 Nivel Fisico (8 Horas)

### Tanenbaum Cap2, Edición 4ª.

### Stallings Cap-3,4 ,5 y 6

### Forouzan Cap-5 y 6.

#### 1.- Introducción

#### 2.- Conceptos básicos de transmisión de datos

##### 2.1.- Tipos de señales -Analógicas y Digitales /Periodicas y No periodicas

##### 2.2.- Tipos de estudio de las señales -Dominio del tiempo y Dominio de la frecuencia

##### Ancho de banda de una señal - Ancho de banda de un medio de transmisión

##### 2.3.- Velocidad Velocidad de Modulación, V. de transmisión serie, V. de transferencia de datos

##### 2.4.- Tipos de transmisión de datos -Serie y Paralelo - Sincronismo de Bit Carácter y Trama

##### Transmisión Asíncrona y Síncrona

##### 2.5.- Tipos de explotación de un circuito de datos- Simplex, semiduplex y duplex

##### 2.6. Capacidad de Transferencia de un canal

#### Teorema de Nyquist

#### Teorema de Shannon

### 3.- Codificación y Modulación de datos

#### 3.1.- Datos digitales, señales digitales

##### A.- Técnicas Polares

##### B.- Técnicas Bipolares

##### C.- Técnicas Bifase

##### D.- Largas distancias

##### E.-Estandarización

#### 3.2.- Datos digitales, señales analógicas

##### A.- Técnicas de modulación básicas (ASK, FSK, PSK)

##### B.-Técnicas de modulación avanzadas (QAM, TCM, Cancelación de Eco)

#### 3.3.- Datos analógicos, señales digitales

##### A.- PAM (Modulación por amplitud de pulsos) + PCM (Modulación por codificación en pulsos)

##### B.- Modulación Delta

#### 3.4.- Datos analógicos, señales analógicas

#### 4.- Medios de Transmisión

##### 4.1 Medios Guiados- Par trenzado, Coaxial, Fibra óptica

##### 4.2 Medios No Guiados

- 5.- Interfaces y Módems
- 5.1.- Interfaz DTE- DCE
  - a.- Estándares
  - b.- Otros estándares de interfaces
- 5.2.- Módems
  - 5.2.1.- Introducción
  - 5.2.2.- Módems inteligentes
  - 5.2.3.- Protocolos de comunicaciones de un módem
- A.- TRANSFERENCIA DE FICHEROS
- B.- CORRECCIÓN DE ERRORES
- C.- COMPRESIÓN DE DATOS
- 5.2.4.- Estándares para módems.
  - A. Modems Analógicos 33,6kbps
  - B. Modem Híbridos 56kbps
  - C. Modem de Cable
  - D. Modem de ADSL

#### TEMA-3 Nivel de ENLACE (6 Horas)

- Tanenbaum, Cap 3. Edición 4
- 1.- Introducción. Funciones y Servicios.
- 2.- Sincronización y transparencia
- Protocolos Orientados a Carácter.
- Protocolos Orientados a Bit
- 3.- Control de errores: Detección y Corrección
  - 3.1. Técnicas FEC
    - Códigos de Hamming.
  - 3.2. Técnicas ARQ
    - Detección
    - Paridad Par, Paridad Cruzada
    - CRC, Códigos de Verificación de Redundancia Cíclica
    - Corrección
      - Protocolos de Parada y Espera
      - Acuse de recibo 'piggybacked'
- Protocolos de Ventana deslizante
  - Protocolo de parada y espera (Rechazo Simple)
  - Protocolo con repetición selectiva (Rechazo Selectivo)
  - Comparación de Prestaciones
- 4.- Control de flujo
- 5.- Protocolos de nivel de enlace reales
  - 5.1. HDLC =High=level Data Link Control
  - 5.2. El Nivel de enlace en Internet
  - PPP (Point to Point Protocol)
  - 5.3. El Nivel de enlace en Frame Relay

#### TEMA 4 Subcapa de Control de Acceso al Medio (2 Horas)

- Tanenbaum, Cap 4. Edición 4
- Stallings Cap-13 y 14 Redes de Área Local
- Forouzan Cap-12
- 1.- Introducción
- 2.- IEEE- 802.2 (LLC)
- 3.- IEEE- 802.3 (Ethernet)
  - 3.1.- MAC: CSMA/CD + Binary Exponential Back Off
  - 3.2.- Formato de la trama
  - 3.3.- Implementación
  - Especificaciones a 10 Mbps
  - Especificaciones a 100 Mbps
  - Especificaciones a 1 Gbps
  - Especificaciones a 10 Gbps
- 4.- IEEE- 802.5 (Token Ring)
- 5.- LANs Inalámbricas.

#### TEMA-5 Nivel de Red (6 horas)

- Tanenbaum Cap.- 5, Capa de Red
- 1.- Aspectos de Diseño de la capa de Red
  - 1.- Conmutación de Paquetes. Almacenamiento y Reenvío
  - 2.- Servicios ofrecidos a la capa de transporte

- 3.- Funcionamiento como Subred No orientada a Conexión
- 4.- Funcionamiento como Subred SI orientada a Conexión
- 5.- Comparación entre Subred No y Si Orientada a Conexión
- 2.- Algoritmos de Enrutamiento
  - 1.- Principio de Optimización
  - 2.- Clasificación de algoritmos
    - 2.1.- Algoritmo del Camino mas corto
    - 2.2.- Algoritmo de Inundación.
    - 2.3.- Algoritmo de vector distancia.
- Problema de Cuenta a Infinito
  - 2.4.- Algoritmo de Estado del enlace.
  - 2.5.- Algoritmo de Enrutamiento Jerárquico.
- 3.- Algoritmos de control de congestión.
  - 1.- Principios Generales de control de congestión.
  - 2.- Políticas de prevención de la congestión.
  - 3.- Control congestión en subred de Circuitos Virtuales
- Control de Admisión
  - 4.- Control congestión en subred de datagramas.
- Paquetes reguladores (de salto a salto)
- 5.- Desprendimiento de carga
- 6.- Control de fluctuación.
  - 4.- Calidad de servicio
    - 1.- Requerimientos
    - 2.- Técnicas para alcanzar buena calidad de servicio.
- Almacenamiento en Buffer.
- Algoritmo de cubeta con goteo.
- Algoritmo de cubeta con créditos“tokens”.
- Control de Admisión.
- 5.- Interconectividad
- 6.- La capa de Red en Internet.. IP

#### TEMA 6 Nivel de Transporte(6 horas)

Tanenbaum Tema 6, Capa de Transporte

- 1.- INTRODUCCION
  - 1.1.- Terminología
  - 1.2.-Servicios Proporcionados a las capas superiores
  - Serv. O.C.
  - Serv. NO O.C.
  - 1.3.-Primitivas del Servicio de Transporte
  - Introducción
  - Ejemplo simple con 5 primitivas.
  - Diagrama de estados simple.
  - 1.4.-La interfaz Sockets
- 2.- ELEMENTOS DE PROTOCOLOS DE TRANSPORTE
  - 2.1- Direccionamiento
  - 2.2- Establecimiento de una conexión
  - 2.3-Terminación de una conexión
  - 2.4-Control de flujo y de buffers
  - 2.5-Multiplexación
  - 2.6-Recuperación de caídas.
- 3.- UN PROTOCOLO DE TRANSPORTE SENCILLO
  - 3.1- Las primitivas del servicio de ejemplo
  - 3.2- La entidad de transporte del ejemplo
  - 3.3-El ejemplo como maquina de estados finitos

#### TEMA 7 Nivel de Aplicación - Seguridad en Redes (2 horas)

Tanenbaum Tema 7

- 7.1.- INTRODUCCION
- 7.2.- APLICACIONES, FTP,DNS, WWW

#### TEMA 8 SEGURIDAD EN REDES

Criptografía, Algoritmos, Seguridad.

## Programa Práctico

---

Con el fin de afianzar los conocimientos impartidos en teoría se plantearán al alumno una serie de cuestiones y casos prácticos relativos al funcionamiento de los protocolos y aplicaciones de comunicaciones utilizados en Internet: TCP, IP, UDP, ARP, DNS, etc, lo que permitirá tener un conocimiento más profundo de los mecanismos que intervienen a la hora de regular un intercambio de información.

---

## Evaluación

---

Tanto los conocimientos adquiridos en teoría como en el laboratorio se evaluarán mediante sendos exámenes escritos, tanto en la convocatoria de Junio como en Septiembre.

El peso de cada una de las partes en la nota final es la siguiente:

- 80 % corresponderá a la nota de teoría.
- 20 % corresponderá a la nota de práctica.

Será necesario obtener un mínimo en cada parte para que la nota pondere en la nota final de la asignatura.

---

## Bibliografía

---

- [TAN04] A.S. Tanenbaum REDES DE COMPUTADORES. 4ª Edit. Prentice-Hall 2004.  
[FOR02] A. Forouzan. TRANSMISION DE DATOS Y REDES DE COMUNICAC. 2ª Ed. McGraw-Hill 2002.  
[STA00] W. Stallings. COMUNICACIONES Y REDES DE COMPUTADORES. 6ª Ed. Prentice Hall 2000
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44446 TEORIA DE LA COMUNICACION

Grupo 1

### Presentación

En esta asignatura se estudia la base de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. En una primera parte se enseñan las diferentes modulaciones en amplitud y las modulaciones angulares, y se profundizará en el efecto del ruido sobre estas modulaciones. En una segunda parte se introducirán las modulaciones digitales y sus sistemas de transmisión banda base y paso banda. Entre ambas partes hay un tema intermedio sobre la modulación analógica y digital de pulsos.

### Programa Básico

Asignatura: Teoría de la Comunicación

Titulación: I. T. de Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

Fundamentos de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. Las diferentes modulaciones analógicas en amplitud y las modulaciones angulares, y el efecto del ruido sobre estas modulaciones. También se imparten los conocimientos sobre la modulación analógica y digital de pulsos, y finalmente se introducen las diferentes modulaciones digitales y sus sistemas de transmisión banda base y paso banda.

#### Breve descripción del contenido

Comunicaciones analógicas y digitales..

#### Programa básico de la asignatura

- Introducción a los sistemas de comunicación.
- Estudio de las modulaciones analógicas en amplitud
- Estudio de las modulaciones analógicas angulares
- Efecto del ruido en modulaciones analógicas.
- Modulación analógica y digital de pulsos.
- Fundamentos de la transmisión digital banda base y paso banda
- Estudio de las modulaciones digitales.

La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica

### Objetivos

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Conocer los distintos sistemas de comunicación existentes (analógicos y digitales).
- Comprender las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.
- Saber cuáles son los parámetros que se pueden modificar en cada caso, así como evaluar sus prestaciones.
- Identificar cuándo se debe utilizar cada una de las diferentes soluciones existentes para transmitir información a través de un medio entre dos puntos diferentes.

### Programa de Teoría

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.

- 1.1. INTRODUCCIÓN.
- 1.2. CARACTERIZACIÓN TEMPORAL
- 1.3. CARACTERIZACIÓN ESPECTRAL
- 1.4. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS
- 1.5. DENSIDAD ESPECTRAL
- 1.6. ANCHO DE BANDA DE UNA SEÑAL
- 1.7. MODELADO PASO BAJO EQUIVALENTE
- 1.8. RETARDOS DE FASE Y GRUPO

## 1.9. PROCESOS ALEATORIOS

## 1.10. TRANSMISIÓN DE UNA SEÑAL ALEATORIA A TRAVÉS DE UN SISTEMA

## TEMA 2: MODULACIONES ANALÓGICAS

## 2.1. INTRODUCCIÓN

## 2.2. MODULACIÓN AM

## 2.3. MODULACIÓN DSB-SC

## 2.4. MODULACIÓN QAM

## 2.5. FILTRADO DE BANDAS LATERALES

## 2.6. MODULACIÓN VSB

## 2.7. MODULACIÓN SSB

## 2.8. MODULACIÓN DE FASE (PM) Y MODULACIÓN DE FRECUENCIA (FM)

## 2.9. GENERACIÓN DE SEÑALES FM

## 2.10. DEMODULACIÓN DE FM

## 2.11. RUIDO EN MODULACIONES ANALÓGICAS

## TEMA 3: MODULACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL DE PULSOS

## 3.1. INTRODUCCIÓN

## 3.2. TEOREMA DE MUESTREO

## 3.3. MODULACIÓN DE PULSOS EN AMPLITUD: PAM

## 3.4. MODULACIÓN DE PULSOS EN EL TIEMPO: PDM y PPM

## 3.5. MODULACIÓN DIGITAL DE PULSOS: PCM

## 3.6. CÓDIGOS DE LÍNEA

## TEMA 4: TRANSMISIÓN DIGITAL EN BANDA BASE

## 4.1. INTRODUCCIÓN

## 4.2. INTERFERENCIA ENTRE SÍMBOLOS

## 4.3. CRITERIOS DE DECISIÓN

## 4.4. FILTRO ADAPTADO

## 4.5. DECISIÓN MEDIANTE UMBRAL. CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD DE ERROR

## TEMA 5: TRANSMISIÓN DIGITAL PASO BANDA

## 5.1. INTRODUCCIÓN

## 5.2. TIPOS BÁSICOS DE MODULACIONES DIGITALES

## 5.3. ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE MODULACIÓN

## Programa Práctico

El laboratorio consistirá en una serie de ejercicios basados en simulaciones interactivas en JAVA y en programas de MATLAB, disponibles de antemano y con una guía de cumplimentación, de los que habrá que extraer unas conclusiones y rellenar un informe de prácticas.

Se utilizará un esquema de evaluación entre pares para realizar un doble trabajo sobre el temario.

La nota de prácticas se extraerá del trabajo entregado y de la calidad de las evaluaciones.

## Evaluación

### PARTE TEÓRICA:

Se puntuará sobre 8 puntos. La parte teórica se evaluará mediante la realización de pruebas de evaluación continua y a través de un examen final. Este examen incluirá cuestiones teóricas y resolución de problemas prácticos.

### PARTE PRÁCTICA:

La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará en base a las memorias presentadas por los alumnos y las calificaciones de las evaluaciones realizadas en el sistema de evaluación entre pares. Se puntuará sobre 2 puntos.

### ACTIVIDADES OPTATIVAS:

Una serie de actividades optativas se ofrecerán durante el curso que servirá de bonificación extra en la nota de los alumnos que participen.

## Bibliografía

[1] "Communication Systems". Simon Haykin. Ed. John Wiley&Sons, 4ª edición, 2001 (No se recomienda la traducción al español de la editorial Limusa.)

[2] "An Introduction to Analog and Digital Communications". Simon Haykin. Ed. John Wiley&Sons

[3] "Digital Communications". John G. Proakis. Ed. McGraw Hill, 3ª edición, 1995.

[4] "Probabilidad, Variables Aleatorias Y Procesos Estocásticos. Una Introduc. Orientada A Las Telecomunicaciones", Carlos Alberola Lopez, ISBN: 84-8448-307-X, Servicio de publicaciones de la Universidad de Valladolid, 2004



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44447 COMPLEMENTOS DE MATEMATICAS

Grupo 1

**Presentación**

Estadística

**Programa Básico**

- 1.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.
- 2.- CÁLCULO DE PROBABILIDADES.
- 3.- VARIABLES ALEATORIAS.
- 4.- MODELOS DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD.
- 5.- MUESTREO. INFERENCIA ESTADÍSTICA.
- 6.- ESTIMACIÓN PUNTUAL.
- 7.- ESTIMACIÓN POR INTERVALOS.
- 8.- CONTRASTES PARAMÉTRICOS.

**Objetivos**

Aprendizaje de los conceptos fundamentales y técnicas básicas de la Estadística.

Modelización de problemas sencillos.

Aplicación de los métodos estadísticos básicos para la resolución de problemas mediante ordenador.

Desarrollo de la argumentación oral pública.

**Programa de Teoría****TEMA 1.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

- Distribuciones unidimensionales de frecuencias
- Representaciones gráficas de distribuciones unidimensionales de frecuencias
- Medidas características
- Diagramas de caja
- Transformaciones lineales y no lineales
- Distribuciones bidimensionales de frecuencias
- Representaciones gráficas de distribuciones bidimensionales de frecuencias
- Medidas de dependencia lineal
- Recta de regresión

**TEMA 2.- CÁLCULO DE PROBABILIDADES**

- Espacio muestral y espacio de sucesos
- Definición y propiedades de la probabilidad
- Probabilidad condicionada
- Independencia de sucesos
- Reglas básicas para el cálculo de probabilidades

**TEMA 3.- VARIABLES ALEATORIAS**

- Introducción
- Función de distribución
- Variables aleatorias discretas
- Variables aleatorias continuas
- Medidas de las variables aleatorias

**TEMA 4.- MODELOS DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

- Modelos discretos y sus propiedades

- Modelos continuos y sus propiedades

#### TEMA 5.- MUESTREO. INFERENCIA ESTADÍSTICA

- Población y muestra. Muestra aleatoria simple.
- Objetivos de la Inferencia Estadística
- Estadísticos
- Teorema central del límite

#### TEMA 6.- ESTIMACIÓN PUNTUAL

- Estimadores
- Método de los momentos
- Método de máxima verosimilitud

#### TEMA 7.- ESTIMACIÓN POR INTERVALOS

- Conceptos básicos
- Método de la función pivote
- Intervalos de confianza en poblaciones normales
- Intervalos de confianza en poblaciones no normales de intervalo de confianza

#### TEMA 8.- CONTRASTES PARAMÉTRICOS

- Hipótesis estadística
- Elementos de un contraste
- Determinación del criterio de rechazo
- p-valor de un contraste
- Potencia de un contraste
- Ejemplos de contrastes

### Programa Práctico

Las prácticas a desarrollar están relacionadas con los contenidos teóricos y para cada tema se irán haciendo diferentes prácticas.

### Evaluación

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación se llevará a cabo de forma continua mediante ejercicios individuales o/y en grupo realizados a lo largo del curso. Los ejercicios que formen parte de dicha evaluación serán comunicados con una antelación mínima de una semana por parte del profesor y se llevarán a cabo disponiendo de todo el material de apoyo que el alumno estime oportuno.

Alternativamente el alumno puede escoger el sistema de evaluación tradicional (examen único previsto en la convocatoria ordinaria oficial del Centro).

Al principio del cuatrimestre el profesor solicitará expresamente la opción de evaluación escogida por cada alumno en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen único).

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación se llevará a cabo mediante el examen único previsto en la convocatoria extraordinaria oficial del Centro)

#### NOTA ADICIONAL:

Para la verificación de las fechas oficiales es conveniente comprobar los tabloneros de anuncios del Centro.

### Bibliografía

- CANAVOS, G.C., "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos", Ed. McGraw-Hill.
- HORRA NAVARRO, J. de la, "Estadística aplicada", Ed. Díaz de Santos.
- MARTOS PEINADO, J. "Statgraphics. Conceptos y aplicaciones". Ed. Paraninfo.
- MONTGOMERY, D.C., RUNGER, G.C. "Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería", Ed. McGraw-Hill.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D., "Estadística. Modelos y Métodos; 1. Fundamentos", 2ª Ed., Ed. Alianza Universidad Textos.



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44448 COMPONENTES PASIVOS

Grupo 1

### Presentación

-Componentes pasivos. Características y aplicaciones.

### Programa Básico

TEMA 1. MATERIALES CONDUCTORES.  
 TEMA 2. RESISTORES LINEALES FIJOS.  
 TEMA 3. RESISTORES LINEALES VARIABLES.  
 TEMA 4. RESISTORES NO LINEALES.  
 TEMA 5. CONDENSADORES.  
 TEMA 6. MATERIALES MAGNETICOS.  
 TEMA 7. BOBINAS.  
 TEMA 8. TRANSFORMADORES.  
 TEMA 9. RELES ELECTROMAGNETICOS.  
 TEMA 10. CRISTALES DE CUARZO.

### Objetivos

- Profundizar en el estudio de los diferentes materiales conductores empleados en electrónica.
- Conocer profundamente las características y aplicaciones de los siguientes componentes pasivos.
  - Resistores lineales fijos.
  - Resistores lineales variables.
  - Resistores no lineales.
  - Condensadores fijos.
  - Condensadores variables.
- Conocer las características de diseño y construcción de contactores y relés.

### Programa de Teoría

TEMA 1. MATERIALES CONDUCTORES.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Definición de conductor.
- 1.3.- Características técnicas de los conductores.
- 1.4.- Hilos y cables conductores. Clasificación.
- 1.5.- Características técnicas de los conductores.
- 1.6.- Materiales utilizados en la fabricación de hilos y cables.
- 1.7.- Cables para baja frecuencia.
- 1.8.- Cables para radiofrecuencia.

TEMA 2. RESISTORES LINEALES FIJOS.

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Características técnicas.
- 2.3.- Clasificación de los resistores lineales fijos.
- 2.4.- Resistores bobinados.
- 2.5.- Resistores no bobinados.

2.6.- Series de valores normalizados.

2.7.- Código de marcado.

### TEMA 3. RESISTORES LINEALES VARIABLES.

3.1.- Introducción.

3.2.- Características técnicas.

3.3.- Clasificación de los resistores variables.

3.4.- Resistores variables bobinados de débil disipación.

3.5.- Resistores variables bobinados de fuerte disipación.

3.6.- Resistores variables bobinados de precisión.

3.7.- Resistores variables de capa de carbón.

3.8.- Resistores variables de capa metálica.

3.9.- Resistores ajustables.

### TEMA 4. RESISTORES NO LINEALES.

4.1.- Resistores no lineales. Definición y clasificación.

4.2.- Termistores.

4.3.- Fotorresistores (LDR).

4.4.- Varistores (VDR).

### TEMA 5. CONDENSADORES.

5.1.- Introducción.

5.2.- Los condensadores en régimen continuo y régimen variable.

5.3.- Características técnicas.

5.4.- Clasificación de los condensadores.

5.5.- Condensadores de papel.

5.6.- Condensadores de plástico.

5.7.- Condensadores de mica.

5.8.- Condensadores de vidrio.

5.9.- Condensadores cerámicos.

5.10.- Condensadores electrolíticos.

5.11.- Condensadores variables.

5.12.- Condensadores ajustables.

5.13.- Códigos de marcado de condensadores.

### TEMA 6. CONTACTORES Y RELES.

6.1.- Introducción.

6.2.- El contactor electromagnético.

6.3.- Tipos de relés.

6.4.- Características.

## Programa Práctico

## Evaluación

- Se realizará una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria.

## Bibliografía

- ALVAREZ SANTOS, R. Materiales y componentes electrónicos.

- RUIZ VASSALLO, F. Componentes electrónicos.

- SIEMENS. Componentes electrónicos. Descripción técnica y características para estudiantes. Componentes pasivos.

- MARTINEZ GARCIA, S. Prontuario para el diseño eléctrico y electrónico.
  - FINK, G.D. y CHRISTIANSEN, D. Manual de ingeniería electrónica.
  - LOPEZ HIGUERA, J.M. Componentes electrónicos. Teoría y ejercicios de pasivos.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44449 ELECTROTECNIA

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

Tema 1.-Transformadores monofásicos de potencia  
 Tema 2.-Transformadores de medida y protección  
 Tema 3.-Transformaciones polifásicas  
 Tema 4.-Teoría general de la máquina asíncrona trifásica  
 Tema 5.-Funcionamiento de la máquina asíncrona  
 Tema 6.-Teoría general de la máquina de corriente continua  
 Tema 7.-Funcionamiento de la máquina de corriente continua  
 Tema 8.-Instalaciones eléctricas de baja tensión

### Objetivos

Se trata de complementar a las asignaturas de Circuitos Eléctricos con conocimientos de máquinas eléctricas, analizando su funcionamiento y determinando sus parámetros a través de ensayos, para poder sustituirlas por asociaciones de resistencias y reactancias.

La asignatura se complementa en el laboratorio con montajes de contadores, mejoras del factor de potencia y protecciones de instalaciones.

### Programa de Teoría

- 1.- Transformadores monofásicos de potencia.
- 2.- Transformadores de medida y protección.
- 3.- Transformaciones polifásicas.
- 4.- Teoría general de la máquina asíncrona trifásica.
- 5.- Funcionamiento de la máquina asíncrona.
- 6.- Teoría general de la máquina de corriente continua.
- 7.- Funcionamiento de la máquina de corriente continua.
- 8.- Instalaciones eléctricas de baja tensión.

### Programa Práctico

- 1.- Mejora del factor de potencia.
- 2.- Contadores de energía.
- 3.- Protecciones en baja tensión.
- 4.- Transformadores monofásicos.
- 5.- Transformadores trifásicos.
- 6.- Máquinas asíncronas.
- 7.- Máquinas de corriente continua.
- 8.- Generación de corriente alterna.

### Evaluación

La evaluación se efectuará mediante examen escrito en la fecha que indique la Dirección del Centro. Excepcionalmente se podrá realizar examen oral.

### Bibliografía

"Transformadores de potencia, medida y protección".  
 Autor: E. Ras. Ed.: Marcombo.

"Máquinas Eléctricas".

Autor: J. Sanz Feito. Ed.: Prentice Hall.

"Tecnología Eléctrica".

Autor: J. Roger y otros. Ed. Síntesis.

"Laboratorio virtual de Electrotécnia"

"Prácticas de Corriente Alterna y de Máquinas Eléctricas"

Autores: M. San Martín, J.A. Serrano y E.P. Parra.

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44450 FUNDAMENTOS DE ACUSTICA

Grupo 1

### Presentación

Vibraciones. Acústica Física. Instrumentación. Acústica Arquitectónica. Acústica Ambiental

### Programa Básico

- Estudio de los fundamentos de las vibraciones y de la ecuación de onda acústica.
- Medidas en Acústica.
- Transmisión y absorción del sonido
- Acústica aplicada.

### Objetivos

Analizar los principios básicos y leyes fundamentales que permitan a los estudiantes entender el comportamiento de las ondas sonoras, tanto en su propagación libre como en su interacción con la materia.

Conseguir que los estudiantes adquieran una visión general de los distintos campos que puede abarcar la acústica, haciendo especial hincapié en las aplicaciones prácticas que consideramos de mayor interés en la actualidad.

Introducir a los alumnos en el manejo de los aparatos de medida en acústica, las magnitudes y las unidades que se utilizan, así como las normativas locales, autonómicas, nacionales e internacionales que son de aplicación.

### Programa de Teoría

#### TEMA 1.- FUNDAMENTOS DE VIBRACIONES.

Introducción. Movimiento vibratorio armónico simple: energía. Composición de movimientos vibratorios armónicos simples de la misma dirección. Composición de movimientos vibratorios armónicos simples de direcciones perpendiculares. Método de resolución de la exponencial compleja. Analisis de vibraciones complejas por el Teorema de Fourier. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas: Impedancia mecánica compleja. Relaciones de potencia: resonancia mecánica.

#### TEMA 2.- ECUACIÓN DE ONDA ACÚSTICA.

Ecuación de estado. Ecuación de continuidad. Ecuación de Euler. Ecuación de onda: velocidad del sonido. Ondas armónicas planas. Ondas armónicas esféricas. Densidad de energía. Intensidad acústica. Impedancia acústica específica.

#### TEMA 3.- MEDIDAS EN ACÚSTICA

Medida subjetiva del sonido: el decibelio. Bandas de actava. Fuente sonora: tipos de ruido. Potencia de una fuente. Directividad: índice de directividad. Descripción del sonido en el dominio de la frecuencia: espectros. Nivel de sonoridad y sonoridad. Curvas isofónicas. Niveles ponderados. Enmascaramiento. Recepción binaural.

#### TEMA 4.- FENÓMENOS DE TRANSMISIÓN.

Cambios de medio. Transmisión de un fluido a otro: incidencia normal. Transmisión a través de una capa: incidencia normal. Transmisión de un fluido a otro: incidencia oblicua. Reflexión en la superficie de un sólido: incidencia normal. Reflexión en la superficie de un sólido: incidencia oblicua.

#### TEMA 5.- ABSORCIÓN DEL SONIDO.

Aproximación fenomenológica de la absorción. Velocidad del sonido compleja. Coeficiente de absorción clásico.-  
Absorción en líquidos.

## TEMA 6.- ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA.

El sonido en recintos. Tiempo de reverberación: formula de Sabine. Formula de Eyring y de Millington. Sonido directo y reverberante. Acústica gráfica. Acústica ondulatoria. Ondas estacionarias y modos normales en los recintos.

## TEMA 7.- ACÚSTICA AMBIENTAL.

Especificación y medición del aislamiento sonoro. Aislamiento recomendado. Materiales absorbentes del sonido. Parámetros de valoración del ruido. Curvas de categorización del ruido. Descripción estadística del ruido urbano. Criterios para el ruido urbano. Respuesta de la comunidad al ruido.

## TEMAS ADICIONALES

- Inteligibilidad de la palabra.
- Acústica Fisiológica
- Acondicionamiento de recintos
- El ruido industrial
  - Normativa sobre ruido
- Vibraciones
  - Electroacústica

## Programa Práctico

- 1 - El sonómetro. Determinación de las curvas de ponderación.
- 2 - Directividad de un altavoz
- 3 - Resonador de Helmholtz
- 4 - Tubo de Kundt
- 5 - Tubo de Quincke
- 6 - El Dosímetro
- 7 - Medida de aislamiento a ruido aéreo
- 8 - Manejo del analizador
- 9 - Determinación del índice RASTI

## Evaluación

Para superar la asignatura la nota debe estar comprendida entre 5,0 y 10 puntos. Esta nota se podrá conseguir de la siguiente forma:

- Prácticas de Laboratorio: máximo 1 punto
- Trabajos (realización, presentación y debate): máximo 1.5 puntos
- Controles: máximo 1.5 puntos
- Examen final: máximo 6 puntos

La prueba final de evaluación tiene dos partes: una de ellas constituida fundamentalmente por cuestiones, que se valora sobre 3 puntos, y la otra parte formada por problemas, que se valora sobre 3 puntos.

## Bibliografía

- Fundamentos de acústica. L. E. KINSLER. Ed. Limusa
- Acústica arquitectónica y urbanística. J. LLINARES.U.P.Valencia
- Acústica ( problemas resueltos). WILLIAN W. SETO. Ed. Mc Graw - Hill
- Medida y control del ruido. J.M. OCHOA PEREZ. Ed. Marcombo
- Prácticas de acústica. M. Recuero. E.U.I.T.T. de Madrid.



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44451 DIBUJO TECNICO ASISTIDO POR ORDENADOR

Grupo 1

### Presentación

Normalización en Dibujo Técnico: Aplicaciones. Dibujo Asistido por Ordenador

### Programa Básico

Tema 1.- Fundamentos geométricos del dibujo técnico.

Tema 2.- Croquización.

Tema 3.- Normalización en el dibujo técnico.

Tema 4.- Dibujo asistido por ordenador.

### Objetivos

1.- Introducir a los alumnos en el Dibujo Técnico como sistema de comunicación.

2.- Que los alumnos adquieran los conocimientos sobre normalización y convencionalismos utilizados en el Dibujo Técnico.

3.- Que el alumno pueda croquizar y delinear correctamente cualquier pieza o elemento de carácter industrial.

4.- Facilitar al alumno una visión de las nuevas tecnologías de Dibujo Asistido por Ordenador y de sus posibilidades, a la vez que se le inicia en el conocimiento práctico de algún paquete de aplicación al CAD.

### Programa de Teoría

TEMA 1. Fundamentos Geométricos del Dibujo Técnico.

TEMA 2. Croquización.

TEMA 3. Normalización en el Dibujo Técnico.

\* Introducción a la normalización.

\* Normas auxiliares de dibujo técnico.

- Formatos de papel normalizados.

- Plegado de planos.

- Cuadro de rotulación y listas de elementos.

- Rotulación normalizada.

- Líneas normalizadas empleadas en el dibujo técnico.

- Escalas normalizadas.

\* Representación y lectura de formas corpóreas.

\* Cortes secciones.

\* Acotación.

\* Representación y acotación de roscas.

\* Clases de dibujos.

TEMA 4. Dibujo Asistido por Ordenador.

\* Introducción a los sistemas de CAD.

\* Aplicación y manejo de un sistema de CAD.

### Programa Práctico

Durante las clases de prácticas de 2 horas se realizarán diversos ejercicios eminentemente prácticos.

Se recomienda encarecidamente al alumno la realización del cuaderno de prácticas programadas de "Dibujo Técnico" de los profesores: Álvarez Garrote, Fernández González y otros.

## Evaluación

- Los exámenes estarán constituidos por un ejercicio práctico.
- El profesor tendrá en cuenta para la calificación final las prácticas realizadas durante el curso. La nota final será la suma de la nota del examen más el 25% de la nota media de prácticas.
- Se tendrá en cuenta en la valoración final, la asistencia a clase y la labor realizada en la misma.

## Bibliografía

- \* AENOR, "Normas UNE sobre Dibujo Técnico", 4ª edición, tomo 3. Normas Fundamentales. Recopilación de Normas UNE.
- \* FÉLEZ, J.; MARTÍNEZ, M. L., "Dibujo Industrial". Editorial Síntesis.
- \* ARRIBAS, J.; BARTOLOMÉ J.; REBOTO E., "Dibujo Técnico". Tomo I. Valladolid, 1987.
- \* ÁLVAREZ GARROTE S., FERNANDEZ GONZALEZ M. Y OTROS; "Prácticas de Dibujo Técnico" GIESECKE J. Y OTROS, "Dibujo Técnico" Mexico 1990.

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44452 DISPOSITIVOS FOTONICOS

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

TEMA1.- NATURALEZA DE LA LUZ. PROPIEDADES.  
 TEMA2.- PROPIEDADES OPTICAS DE LOS SEMICONDUCTORES.  
 TEMA3.- INTRODUCCION A LOS DISPOSITIVOS EMISORES.  
 TEMA4.- DIODOS ELECTROLUMINISCENTES (LED).  
 TEMA5.- DIODOS LASER (LD).  
 TEMA6.- VISUALIZADORES.  
 TEMA 7.- FOTODETECTORES.  
 TEMA 8.- CELULAS SOLARES.  
 TEMA 9.- FIBRA OPTICA.  
 TEMA 10.- OPTOACOPLADORES Y OPTOINTERRUPTORES.

## Objetivos

La asignatura se divide en cinco partes, siendo los objetivos de cada una los siguientes:

Parte I.- Introducción a la Optoelectrónica: El conocimiento básico de las principales características y parámetros de la luz, así como el análisis de los diferentes materiales que se emplean para la realización de los distintos dispositivos que se estudiarán a lo largo de la asignatura.

Parte II.- Dispositivos emisores de luz: El estudio de las fuentes de radiación óptica, centrándonos principalmente en el análisis de los diodos LD y LED. Dentro de esta parte también se analizarán los visualizadores optoelectrónicos.

Parte III.- Dispositivos detectores de luz: El análisis de los diferentes dispositivos utilizados en la detección de radiación óptica en los rangos infrarrojo y visible.

Parte IV.- Fibra óptica: El estudio de las características que definen una Fibra óptica y como se comporta la luz en la propagación a través de dicho elemento.

Parte V.- Dispositivos de acoplamiento óptico: La caracterización de los diferentes tipos de optoacopladores y optointerruptores.

Se recomienda haber cursado la asignatura de Fundamentos de Electrónica o tener conocimientos equivalentes a esta asignatura.

## Programa de Teoría

PARTE I.- INTRODUCCION A LA OPTOELECTRONICA.

TEMA1.- NATURALEZA DE LA LUZ. PROPIEDADES.

1.1. Naturaleza ondulatoria y corpuscular.

1.2. Propiedades de la luz como onda.

1.2.1. Reflexión y refracción.

1.2.2. Reflexión total.

1.2.3. Apertura numérica.

1.2.4. Intensidad de la luz.

1.2.5. Reflectancia y transmitancia.

1.3. Propiedades de la luz como corpúsculo.

TEMA2.- PROPIEDADES OPTICAS DE LOS SEMICONDUCTORES.

2.1. Materiales semiconductores.

2.2. Bandas de energía.

2.2.1. Impulsión cristalina.

2.2.2. Estructura de bandas de algunos semiconductores de interés.

2.3. Familias de semiconductores.

- 2.4. Generación, recombinación e inyección.
  - 2.4.1. Condiciones para la absorción y emisión de luz.
- 2.5. Procesos de absorción y emisión.
  - 2.5.1. Absorción de luz.
  - 2.5.2. Emisión de luz.
  - 2.5.3. Parámetros que pueden modificar el espectro de emisión y de absorción.
- 2.6. Heteroestructuras. Ventajas de su utilización en dispositivos optoelectrónicos

## PARTE II.- DISPOSITIVOS EMISORES DE LUZ.

### TEMA3.- INTRODUCCION A LOS DISPOSITIVOS EMISORES.

- 3.1. Necesidad de una excitación externa.
- 3.2. Luminiscencia.
  - 3.2.1. Tipos de luminiscencia.
  - 3.2.2. Electroluminiscencia.
    - 3.2.2.1. Dispositivos electroluminiscentes clásicos.
    - 3.2.2.2. Dispositivos electroluminiscentes por inyección.

### TEMA4.- DIODOS ELECTROLUMINISCENTES (LED).

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Parámetros característicos de un LED.
  - 4.2.1. Flujo de fotones interno. Eficiencia cuántica interna.
  - 4.2.2. Flujo de fotones de salida. Eficiencia cuántica externa.
  - 4.2.3. Potencia óptica de salida. Eficiencia de conversión de potencia
  - 4.2.4. Responsividad.
  - 4.2.5. Anchura espectral.
  - 4.2.6. Patrón de radiación.
  - 4.2.7. Salida luminosa de LED lamp.
  - 4.2.8. Salida radiante de IRED.
  - 4.2.9. Trabajo en régimen de impulsos.
  - 4.2.2. Limitaciones térmicas y de potencia.
- 4.3. Estructuras comerciales. Ventajas y aplicaciones.

### TEMA5.- DIODOS LASER (LD).

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Amplificador láser.
  - 5.2.1. Emisión estimulada. Inversión de población.
  - 5.2.2. Características del amplificador láser.
    - 5.2.2.1. Coeficiente de ganancia.
    - 5.2.2.2. Ancho de banda del amplificador.
    - 5.2.2.3. Dependencia del coeficiente de ganancia y del ancho de banda con el nivel de bombeo.
    - 5.2.2.4. Cálculo aproximado del pico del coeficiente de ganancia.
    - 5.2.2.5. Bombeo por corriente eléctrica.
  - 5.2.3. Necesidad del empleo de heteroestructuras.
  - 5.2.4. Heteroestructuras.
- 5.3. El diodo láser.
  - 5.3.1. Realimentación. Cavity óptica.
    - 5.3.1.1. Pérdidas en la cavidad óptica.
    - 5.3.1.2. Modos de frecuencia en la cavidad.
  - 5.3.2. Condiciones para la oscilación láser.
    - 5.3.2.1. Condición de ganancia: Umbral láser.
    - 5.3.2.2. Condición de fase: Frecuencia láser.
  - 5.3.3. Flujo de fotones interno. Potencia interna.
  - 5.3.4. Flujo de fotones de salida. Eficiencia

### TEMA6.- VISUALIZADORES.

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Array de LEDs.
  - 6.2.1. Organización por matrices.
  - 6.2.2. Visualización de barras.
- 6.3. Displays VLED.
  - 6.3.1. Introducción.
  - 6.3.2. Características técnicas.
  - 6.3.3. Circuitos asociados.
- 6.4. Displays LCD.
  - 6.4.1. Introducción

6.4.2. Naturaleza, estructura y principios de funcionamiento del cristal líquido.

6.4.3. Propiedades y caracterización de LCDs

### PARTE III.- DISPOSITIVOS DETECTORES DE LUZ.

#### TEMA 7.- FOTODETECTORES.

- 7.1. Introducción: Emisión fotoeléctrica. Fotoconductividad.
- 7.2. Fotomultiplicadores. Principales limitaciones.
- 7.3. Propiedades de los semiconductores fotodetectores.
  - 7.3.1. Eficiencia cuántica en detección.
  - 7.3.2. Dependencia de la eficiencia cuántica con la longitud de onda.
  - 7.3.3. Responsividad.
  - 7.3.4. Dispositivos con ganancia.
- 7.4. Fotoconductores.
- 7.5. Fotodiodos.
  - 7.5.1. Fotodiodo PN. Principio de funcionamiento y características técnicas.
  - 7.5.2. Fotodiodo PIN. Principio de funcionamiento y características técnicas.
  - 7.5.3. Fotodiodo de avalancha (APD). Principio de funcionamiento y características técnicas.
- 7.6. Fototransistores.
  - 7.6.1. Principio de funcionamiento.
  - 7.6.2. Características estáticas.
  - 7.6.3. Características dinámicas.
- 7.7. Detectores de luz OPIC.
  - 7.7.1. Introducción.
  - 7.7.2. Principio de funcionamiento.
  - 7.7.3. Características técnicas.
- 7.6. Ruido en fotodetectores.

#### TEMA 8.- CELULAS SOLARES.

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- La célula solar.
  - 8.2.1.- Estructura de las células solares.
  - 8.2.2.- Principios de funcionamiento.
- 8.3.- Fotogeneración de corriente.
  - 8.3.1. Absorción de luz y generación de portadores.
  - 8.3.2.- Colección de corriente.
  - 8.3.3.- Rendimiento cuántico.
- 8.4.- Corriente de oscuridad.
- 8.5.- Características I-V de iluminación.
  - 8.5.1.- Corriente de cortocircuito y tensión de circuito abierto.
  - 8.5.2.- Punto de máxima potencia.
  - 8.5.3.- Factor de forma y rendimiento de conversión energética.
- 8.6.- Circuito equivalente de una célula solar.
  - 8.6.1.- Circuito equivalente del dispositivo intrínseco.
  - 8.6.2.- Resistencias serie y paralelo.
- 8.7.- Modificaciones del comportamiento básico.
  - 8.7.1.- Influencia de la temperatura.
  - 8.7.2.- Influencia de la intensidad de la iluminación.

### PARTE IV.- FIBRA OPTICA.

#### TEMA 9.- FIBRA OPTICA.

- 9.1. Clasificación de las fibra ópticas.
- 9.2. Características de las fibras ópticas.
  - 9.2.1. Apertura numérica.
  - 9.2.2. Atenuación: Pérdidas por absorción; Pérdidas por dispersión energética; otras fuentes de perdidas.
  - 9.2.3. Dispersión modal.
  - 9.2.4. Dispersión cromática.
  - 9.2.5. Ancho de banda.
  - 9.2.6. Parámetros mecánicos.
- 9.3. Estructura básica de un cable de fibra óptica.
  - 9.3.1. Enfundados.
  - 9.3.2. Elementos resistentes.
  - 9.3.3. Cubiertas.
  - 9.3.4. Componentes de amortiguamiento y relleno.

- 9.3.5. Otros elementos utilizados en los cables de fibra óptica
- 9.4. Especificaciones de un cable óptico.
- 9.5. Origen de las pérdidas en un acoplo.
  - 9.5.1. Desalineamiento transversal.
  - 9.5.2. Separación entre la fuente y el receptor.
  - 9.5.3. Desalineamiento angular.
  - 9.5.4. Efecto de desadaptaciones intrínsecas a las fibras
- 9.6. Procedimiento de acoplo de fibras.
  - 9.6.1. Elementos de alineamiento.
  - 9.6.2. Preparación de las superficies a unir.
  - 9.6.3. Formas de unión. Empalmes.
  - 9.6.4. Conectores fibra-fibra.
- 9.7. Acoplo fotoemisor-fibra óptica.
  - 9.7.1. Acoplo diodo LD-fibra.
- 9.8. Acoplo fibra óptica-fotodetector.

#### PARTE V.- DISPOSITIVOS DE ACOPLO OPTICO.

#### TEMA 10.- OPTOACOPLADORES Y OPTOINTERRUPTORES.

- 10.1. Optoacopladores.
  - 10.1.1 Concepto de optoacoplador.
  - 10.1.2. Principios de funcionamiento y tipos.
  - 10.1.3. Características técnica
    - 10.1.3.1. Relación de transferencia de corriente CTR.
    - 10.1.3.2. Aislamiento entrada-salida.
    - 10.1.3.3. Velocidad de respuesta.
    - 10.1.3.4. Rechazo al modo común CMRR.
- 10.2 Optointerruptores.
  - 10.2.1. Concepto de optointerruptor.
  - 10.2.2. Principios de funcionamiento y tipos.
  - 10.2.3. Estructura interna.
    - 10.2.3. Características técnica
      - 10.2.3.1. Corriente de colector  $I_c$  en función de la corriente directa  $I_f$ : CTR.
      - 10.2.3.2. Variación relativa de la corriente de salida en función de la posición del objeto con respecto al eje óptico.
      - 10.2.3.3. Distancia característica.
      - 10.2.3.4. Corriente de colector en función del tamaño de la ventana.

#### Programa Práctico

Esta Asignatura no tiene parte práctica.

#### Evaluación

Los exámenes pueden ser temas, problemas, preguntas cortas o preguntas tipo test incluso para los problemas. Los exámenes podrán tener una nota mínima de teoría y/o problemas para poder corregir.

#### Bibliografía

Fundamentals of photonics  
Saleh, B.E.A. y Teich M.C.  
John Wiley and Sons.

Optoelectronic an Introduction  
John Wilson and John Hawkes  
Prentice Hall international

Optoelectronic Semiconductor Devices  
David Wood

Photonics Devices and Systems  
Edited by: Robert G. Hunsperger  
John Wilson and John Hawkes

---

Conductores de Fibras Ópticas: Conceptos básicos. Cables: diseño, producción e instalación, Planificación de las instalaciones.

De Günther Mahlke y Peter Gössing  
Marcombo Boixareu Editores

Conductores de Fibras Ópticas: Conceptos básicos. Técnica del cable. Planificación de las instalaciones.

De Günther Mahlke y Peter Gössing  
Marcombo Boixareu Editores

Telecomunicación a través de F.O.

Juan Bedmar izquierdo  
AHCJET

Líneas de Transmisión.

Rodolfo Neri Vela  
Mcgraw-Hill

Comunicaciones Ópticas.

José Martín Sanz  
Editorial Paraninfo

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44453 QUIMICA DE SISTEMAS ELECTRONICOS

Grupo 1

**Presentación**

Materia: Optativa

Créditos Teóricos: 3,00

Créditos Prácticos: 1,50

**Programa Básico****Objetivos**

Conocimientos de la estructura y propiedades electrónicas de los sólidos así como de los materiales más comunes utilizados en ingeniería electrónica. Se estudian también los fundamentos electroquímicos y sus aplicaciones como generadores de corriente.

**Programa de Teoría****I. SÓLIDOS. PROPIEDADES CONDUCTORAS****TEMA 1. ESTRUCTURA CRISTALINA Y CLASIFICACIÓN**

El estado sólido. Propiedades macroscópicas de los sólidos. Estructuras cristalinas. Determinación de estructuras cristalinas. Clases de sólidos. Estructura de los cristales reales: defectos cristalinos. Sólidos amorfos.

**TEMA 2. PROPIEDADES ELÉCTRICAS: CONDUCCIÓN**

El enlace en los metales. Teoría del electrón libre. Teoría de bandas de energía. Conductores, aislantes y semiconductores.

**TEMAS 3. SEMICONDUCTORES**

Semiconductores. Clasificación. Mecanismo de los procesos de conducción. Semiconductores compuestos. Química de semiconductores.

**II. ELECTROQUÍMICA****TEMA 4. REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES**

Reacciones de oxidación-reducción. Pilas galvánicas. Potenciales normales. Potencial y variación de energía libre. Ley de Nernst. Equilibrio electroquímico.

**TEMA 5. FUENTES ELECTROQUÍMICAS DE CORRIENTE**

Generadores electroquímicos. Pilas y acumuladores comerciales. Pilas de combustible. Nuevas tendencias.

**Programa Práctico****ACTIVIDAD A DESARROLLAR EN EL AULA:**

Realización de problemas y cuestiones referentes a los distintos temas del programa.

**ACTIVIDAD A DESARROLLAR EN EL LABORATORIO**

1. Medida de la fuerza electromotriz de pilas.
2. Corrosión de metales. Corrosión del hierro

## Evaluación

---

TEORÍA: Seis cuestiones (1 punto cada una).

PROBLEMAS: Dos (2 puntos cada uno)

Serán aptos los alumnos que alcancen 5 puntos.

---

## Bibliografía

---

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44454 SISTEMAS DE COMUNICACION I

Grupo 1

### Presentación

Sistemas de transmisión por línea y fibra óptica. Enlaces radioeléctricos

### Programa Básico

Asignatura: Sistemas de Comunicación I

Titulación: I.T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

Estudio de los distintos medios de transmisión, y subsistemas asociados, utilizados en telecomunicaciones: Líneas conductoras, fibras ópticas y ondas de radio.

#### Breve descripción del contenido

Sistemas de transmisión por línea y fibra óptica. Enlaces radioeléctricos. La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica.

#### Programa básico de la asignatura

- Líneas de transmisión
- Transmisión por fibra óptica
- Transmisión por radio

### Objetivos

Estudio de los distintos medios de transmisión y subsistemas asociados, utilizados habitualmente en telecomunicaciones: Líneas conductoras, fibras ópticas y ondas de radio.

### Programa de Teoría

#### CAPÍTULO 1: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- La línea de transmisión ideal
  - 1.2.1.- Ecuación de ondas
  - 1.2.2.- Ondas de tensión y corriente
  - 1.2.3.- Reflexiones en el dominio del tiempo
- 1.3.- La línea ideal en régimen sinusoidal
  - 1.3.1.- Fasores incidente y reflejado
  - 1.3.2.- Impedancia de entrada
  - 1.3.3.- Ondas estacionarias
  - 1.3.4.- Potencias en la línea
  - 1.3.5.- Ondas TEM
- 1.4.- La Carta de Smith
  - 1.4.1.- Fundamento analítico
  - 1.4.2.- Ejemplos de aplicación
- 1.5.- Líneas de transmisión con pérdidas
- 1.6.- Velocidades de fase y de grupo
- 1.7.- Guías de onda
  - 1.7.1.- Tipos de guías
  - 1.7.2.- Modos de propagación
- 1.8.- Aplicación a la transmisión en sistemas telefónicos

- 1.8.1.- Bucle de abonado
- 1.8.2.- Transmisión a dos y a cuatro hilos
- 1.8.3.- Sistemas múltiplex
- 1.9.- Aplicación a las Redes de Área Local
- 1.10.- Aplicación a los Sistemas de Televisión por Cable (CATV)

## CAPÍTULO 2: TRANSMISIÓN POR RADIO

- 2.1.- Radiación electromagnética
  - 2.1.1.- Rayos y frentes de onda
  - 2.1.2.- Polarización
  - 2.1.3.- Densidad de potencia radiada
- 2.2.- Propiedades de refracción de las ondas de radio
- 2.3.- Propiedades de reflexión de las ondas de radio
  - 2.3.1.- Coeficiente de reflexión
  - 2.3.2.- Reflexión en superficies rugosas
- 2.4.- Propiedades de difracción de las ondas de radio
  - 2.4.1.- Zonas de Fresnel
  - 2.4.2.- Difracción en una arista
- 2.5.- Propagación por onda de superficie
- 2.6.- Propagación por onda espacial
  - 2.6.1.- Ondas directa y reflejada
  - 2.6.2.- Influencia de la variación del índice de refracción
- 2.7.- Propagación por onda celeste
  - 2.7.1.- Capas ionosféricas
  - 2.7.2.- Propagación ionosférica
- 2.8.- Parámetros de las antenas
  - 2.8.1.- Zonas de campo próximo y lejano
  - 2.8.2.- Impedancia y eficiencia
  - 2.8.3.- Diagrama de radiación
  - 2.8.4.- Directividad y ganancia
  - 2.8.5.- Potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE)
  - 2.8.6.- Polarización
  - 2.8.7.- Área efectiva
  - 2.8.8.- Ancho de banda
- 2.9.- Ecuación de transmisión entre dos antenas
- 2.10.- Dipolo en media onda
  - 2.10.1.- Funcionamiento y parámetros de la antena
  - 2.10.2.- Influencia del terreno. Antena imagen
- 2.11.- Antena monopolo
- 2.12.- Antena de cuadro
- 2.13.- Redes de antenas
  - 2.13.1.- Red de radiación transversal
  - 2.13.2.- Red de radiación longitudinal
- 2.14.- Antena rómbica
- 2.15.- Antenas Yagi
- 2.16.- Antenas logoperiódicas
- 2.17.- Antenas parabólicas
  - 2.17.1.- Funcionamiento y parámetros
  - 2.17.2.- Tipos de alimentación
    - 2.18.- Radioenlaces de microondas
    - 2.19.- Comunicaciones vía satélite
    - 2.20.- Bucle de abonado por radio

## CAPÍTULO 3: TRANSMISIÓN POR FIBRA ÓPTICA

- 3.1.- Introducción
  - 3.1.1.- Historia
    - 3.1.2.- Ventajas y desventajas de los sistemas de fibra
    - 3.1.3.- Tipos de fibra
    - 3.1.4.- Cables de fibra óptica
- 3.2.- Propagación en las fibras
  - 3.2.1.- Física de la luz
  - 3.2.2.- Fibras monomodo
  - 3.2.3.- Fibras multimodo de salto de índice
  - 3.2.4.- Fibras multimodo de índice gradual
- 3.3.- Ángulo de aceptación
- 3.4.- Atenuación en las fibras
  - 3.4.1.- Pérdidas por absorción

- 3.4.2.- Pérdidas por dispersión
- 3.4.3.- Pérdidas por curvaturas
- 3.4.4.- Pérdidas en los acoplamientos
- 3.5.- Dispersión temporal
  - 3.5.1.- Concepto. Velocidad máxima de transmisión
  - 3.5.2.- Relación con el ancho de banda
  - 3.5.3.- Tipos de dispersión temporal
- 3.6.- Fuentes ópticas
  - 3.6.1.- Diodos emisores de luz (LED)
  - 3.6.2.- Diodos láser
- 3.7.- Detectores ópticos
  - 3.7.1.- Fotodiodo PIN
  - 3.7.2.- Fotodiodo de avalancha (APD)
- 3.8.- Técnicas de modulación
  - 3.8.1.- Analógicas
  - 3.8.2.- Digitales
- 3.9.- Enlaces de fibra óptica
  - 3.9.1.- Limitación por pérdidas
  - 3.9.2.- Limitación por dispersión
- 3.10.- Acopladores
- 3.11.- Repetidores y amplificadores ópticos
- 3.12.- Multiplexado por división de longitud de onda
- 3.13.- Red Óptica Síncrona (SONET)
- 3.14.- Aplicación a las Redes de Área Local
- 3.15.- Aplicación a los Sistemas de Televisión por Cable (CATV)

---

### Programa Práctico

Realización a lo largo del cuatrimestre de varias sesiones de laboratorio, sobre distintas materias tratadas en el programa.

---

### Evaluación

Se realizará un exámen escrito con ejercicios y cuestiones sobre el programa de la asignatura.

---

### Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44455 EMISORES Y RECEPTORES

Grupo 1

### Presentación

La asignatura se presenta como una introducción básica a los sistemas transmisores y receptores utilizados en comunicaciones, estudiándose nociones de la electrónica que requieren los sistemas de radiofrecuencia. Por tanto, existen una serie de bloques fundamentales que componen un sistema de comunicaciones (filtros, sintetizadores, amplificadores, convertidores, etc. ), cuyo funcionamiento se detallará a lo largo del curso, así como los problemas que pueden ofrecer a la hora de trabajar con ellos.

### Programa Básico

Asignatura: Emisores y Receptores

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

La asignatura se presenta como una introducción básica a los sistemas transmisores y receptores utilizados en comunicaciones, estudiándose nociones de la electrónica que requieren los sistemas de radiofrecuencia. Se detallan una serie de bloques fundamentales que componen un sistema de comunicaciones, así como los problemas que pueden ofrecer a la hora de trabajar con ellos.

#### Breve descripción del contenido

Elementos y subsistemas para la recepción analógica. Técnicas de microondas. Tipos y especificaciones de emisores y receptores. Aplicaciones

#### Programa básico de la asignatura

- Receptores. Emisores.
- Ruido en comunicaciones
- Bucle enganchado en fase (pll)
- Osciladores y sintetizadores de frecuencia.
- Amplificadores de pequeña señal en rf y fi.
- Convertidores de frecuencia, moduladores y detectores.
- Moduladores y demoduladores de frecuencia

Prácticas que complementan la teoría.

### Objetivos

Conocer la electrónica y los parámetros de diseño que requiere un sistema de comunicaciones y entender los bloques funcionales básicos que dicho sistema requiere, así como los problemas que generan.

### Programa de Teoría

#### 1 Introducción:

- Receptores: tipos
- Receptor superheterodino
- Control automático de ganancia
- Emisores

#### 2 Ruido en Comunicaciones

- Tipos de ruido
- Conceptos sobre ruido
- Ruido en Cuadripolos
- Modelos de Ruido

- Ruido en cuatriolos en cascada
- Ruido en el oscilador local y el mezclador

### 3 Lazos enganchados en fase (PLL)

- Ecuaciones del PLL
- Márgenes de funcionamiento
- Banda equivalente de ruido
- Detectores de Fase y otros elementos del PLL
- Aplicaciones PLL.
- PLL digital

### 4 Osciladores y sintetizadores de frecuencia

- Principios de funcionamiento
- Osciladores RC y LC
- Estabilidad en frecuencia
- Osciladores con cristal de cuarzo
- VCO
- Ruido de fase
- Sintetizadores de frecuencia: tipos y principios de funcionamiento

### 5 Amplificadores de pequeña señal de radiofrecuencia y frecuencia intermedia

- Conceptos de amplificación en régimen de pequeña señal
- Modelos de dispositivos activos
- Estabilidad
- Amplificadores sintonizados
- Diseño de amplificadores sintonizados

### 6 Conversores de frecuencia. Moduladores y detectores de amplitud

- Principios de funcionamiento
- Realización práctica de conversores
- Mezcladores
- Conversores equilibrados
- Modulación lineal
- Detección de modulaciones lineales

### 7 Moduladores y demoduladores de frecuencia

- Métodos directo e indirecto
- Multiplicadores de frecuencia
- Detección de modulaciones en frecuencia
- Limitadores
- Transformacion FM-AM
- Demoduladores especiales

---

## Programa Práctico

Se realizarán ejercicios de aplicación y sesiones de laboratorio a lo largo del desarrollo de la asignatura

---

## Evaluación

Se realizará evaluación continua a lo largo del desarrollo de la asignatura. Existirá un exámen final con cuestiones y ejercicios, para los que no hayan aprobado por curso la asignatura.

---

## Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44456 PROCESADO DIGITAL

Grupo 1

### Presentación

Sobre la base de los conocimientos desarrollados en Sistemas Lineales y Teoría de la Comunicación, esta asignatura pretende reforzar el conocimiento y utilización de las herramientas de procesamiento de señal en el ámbito discreto al tiempo que emular los principales sistemas continuos.

### Programa Básico

Asignatura: Procesado Digital

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

Sobre la base de Sistemas Lineales y Teoría de la Comunicación, esta asignatura pretende reforzar el conocimiento y utilización de las herramientas de procesamiento de señal en el ámbito discreto al tiempo que emular los principales sistemas continuos. Conjuntamente con la resolución analítica se presentan dos técnicas: a) el modelado y simulación de las señales y sistemas y b) la implementación en tiempo real.

#### Breve descripción del contenido

- Aplicaciones, algoritmos y arquitecturas para el procesamiento discreto de señales.

#### Programa básico de la asignatura

- Metodología de modelado, Simulación e implementación en tiempo real.
  - Herramientas orientadas a señales y sistemas discretos: TF, DFS, DFT, FFT, TZ.
  - Emulación de sistemas continuos mediante sistemas discretos: Conversión C/D y D/C, Sistema continuo equivalente.
- Procesado multitasa.
- Filtros digitales.
  - Estimación espectral.

### Objetivos

Estudiar y analizar las herramientas discretas (TF, DFS, DFT, FFT y TZ) para la caracterización y análisis de señales y sistemas discretos en el dominio temporal, frecuencial y complejo.

Diseñar y emular sistemas continuos mediante sistemas híbridos analógicos-discretos

### Programa de Teoría

Tema 1 Herramientas orientadas a señales y sistemas discretos: TF, DFS, DFT, FFT, TZ

Tema 2 Emulación de sistemas continuos mediante sistemas discretos: Conversión C/D y D/C, Sistema continuo equivalente. Procesado multitasa. Consideraciones prácticas.

Tema 3 Filtros digitales: Respuesta en frecuencia, Filtros FIR e IIR, Sistemas paso-todo. Sistemas de fase mínima. Sistemas de fase genérica. Técnicas de diseño. Estructuras de filtros

Tema 4 Estimación espectral: DFT, STFT, Periodograma, Métodos paramétricos

Tema 5 Procesadores de Señal en tiempo real

## Programa Práctico

---

### Seminarios de resolución de problemas

En base al número de matriculados y al tiempo disponible, se podrían formar grupos prácticos que desarrollarán filtros digitales, programados en el entorno de programación visual VAB sobre un DSP en tiempo real

---

## Evaluación

---

Se basará en la realización de un examen escrito con una parte de cuestiones para evaluar los contenidos teóricos, y otra parte de problemas.

El alumno deberá obtener como mínimo un 3.0 en cada una de las partes del examen para poder superar la asignatura.

---

## Bibliografía

---

\* A. V. Opeenheim, R. W. Shafer. Discrete-Time Signal Processing. Prentice-Hall Inc., 1996.

\* J. G. Proakis, D. G. Manolakis. Digital Signal Processing. Principles, and Applications", Prentice-Hall International Editions, 1996.

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44457 PROGRAMACION DE AUTOMATAS

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

Introducción al control industrial. Implementación de los sistemas de control lógicos.

El autómata programable.

Diseño de automatismos lógicos.

Lenguajes de programación de autómatas programables.

El estándar IEC61131, GRAFCET, GEMMA.

Arquitectura interna de un autómata programable.

Ejecución en tiempo real.

Comunicaciones industriales entre autómatas programables.

## Objetivos

SE DESEA QUE AL FINALIZAR LA ASIGNATURA EL ALUMNO:

Sea capaz de programar autómatas programables.

Sea capaz de abordar la depuración de programas y el diagnóstico de los fallos de sus propios programas.

Sea capaz de abordar la programación de sistemas de control basado en autómatas programables.

## Programa de Teoría

PARTE: TEORIA

T1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL INDUSTRIAL. Sistemas de control automático, definición, ejemplos, procesos continuos y discretos, sistemas de control analógicos, digitales y lógicos. Automatismos lógicos: combinacionales y secuenciales. Historia El autómata programable.

T2. DISEÑO DE AUTOMATISMOS LÓGICOS. Lenguajes de programación de autómatas programables del estándar IEC 61131, diagrama de contactos. Diseño de automatismos, GRAFCET: reglas básicas, ejercicios. Lenguaje de lista de instrucciones (IL) y carta de instrucciones secuenciales (SFC).

T3. Gestión de arranques y paradas: la guía GEMMA.

T4. SENSORES Y ACTUADORES, IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL. Actuadores y sensores más comunes. Otras formas de implementar sistemas de control lógicos: automatismos eléctricos y neumáticos.

T5. ESTRUCTURA DEL AUTÓMATA PROGRAMABLE. Estructura externa. Estructura o arquitectura interna. Ciclo de funcionamiento y control en tiempo real

II PARTE: TEMAS PRÁCTICOS

P1. INTRODUCCIÓN. Ciclo de funcionamiento. Interfaces. Conexiones. Software de programación.

P2. PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES BÁSICAS. Lenguaje de contactos. Secuenciación de instrucciones en lenguaje de contactos. Entradas y salidas, memoria del autómata. Biestables, flancos y temporizadores.

P3. INSTRUCCIONES DE PALABRA

III PARTE: PROYECTO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

---

## Programa Práctico

- L1. Conexiones del autómata.
- L2. Programación de funciones simples.
- L3. Uso de temporizadores.
- L4. Operaciones aritméticas.
- L5. Implementación de sistemas neumáticos y detectores de contacto.

---

## Evaluación

EXAMEN: evalúa la teoría de la asignatura y las prácticas mediante cuestiones y preguntas cortas. Cuenta un 40% (4 puntos) de la nota total, es necesario un 1,8 para compensar con el resto.

PRÁCTICAS: Evaluación continua de las prácticas. Cada alumno debe llevar un cuaderno de laboratorio personal en el cual anotará el desarrollo de las prácticas. Al finalizar cada una de las prácticas se debe avisar al profesor para que evalúe la práctica. Los cuadernos se revisarán al final del curso y se devolverán. Los cuadernos deben ser escritos A MANO. Se valorarán los contenidos y el relato de las incidencias y observaciones personales. Las prácticas y el cuaderno representan un 15% de la nota (1,5 puntos). Es necesario un 1,0 para compensar con el resto.

PROYECTO: se evaluará mediante defensa pública del mismo y entrega de informes previos (en papel) e informe final (en formato electrónico). Representa un 45% de la nota (4,5 puntos), son necesarios 2,2 puntos para compensar con el resto.

---

## Bibliografía

. Josep Balcells, José Luis Romeral. "Autómatas programables". Editorial Marcombo. Boireaux Editores. 1997. (temas P1 y P2: páginas 3-40, sensores y actuadores páginas 113-144, tema P3: páginas 67-112)

\* Manuales de los equipos

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44458 REDES DE ORDENADORES I

Grupo 1

### Presentación

Redes de Conmutación de Paquetes. Redes de Ordenadores. Redes de Área Local.

### Programa Básico

Asignatura: Redes de Ordenadores I

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos.

#### Descripción

El alumno ha tenido que realizar la asignatura de "Telemática", y sobre esa base, se pretende proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y prácticos sobre las Redes de Área Local, la Interconexión de Redes, y más en detalle sobre los Protocolos TCP/IP de Internet finalizando con el estudio de la Seguridad y las Aplicaciones en Redes TCP/IP.

#### Breve descripción del contenido

Redes de Conmutación de Paquetes. Redes de Ordenadores. Redes de Área Local.

#### Programa básico de la asignatura

- Estudio de los protocolos multipunto y las redes de área local.
- Principios de los protocolos y de la arquitectura TCP/IP de Internet.
- Estudio de los protocolos de nivel de enlace y el problema de la resolución de direcciones en redes TCP/IP.
- Solución a nivel de Red a los problemas de Encaminamiento, Direccionamiento y control en una Red TCP/IP.
- Estudio en las redes TCP/IP de los Protocolos de Control de Transporte y de Datagramas de Usuario. TCP y UDP.
- Estudio de la interface de Programación "Socket" y sus Aplicaciones.
- Análisis de la interconexión entre redes y de los procedimientos para dar seguridad a las redes TCP/IP .
- Aplicaciones bajo entorno de protocolos TCP/IP ..
- Análisis a nivel práctico de las aplicaciones y protocolos TCP/IP .

### Objetivos

La asignatura tiene una parte teórica y una parte práctica. La parte práctica se considera fundamental para la comprensión de la parte teórica y que realizará en los ordenadores asignados a tal efecto.

Se propondrá a los alumnos la realización de seminarios sobre temas tecnológicos de actualidad.

Durante la primera mitad del cuatrimestre se impartirán las clases de Teoría (2 +2 horas) y en el segundo se realizarán los Laboratorios y Seminarios.

El alumno ha tenido que realizar la asignatura de " Telemática", y sobre esa base, se pretende proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y sobre todo prácticos sobre:

- 1.- Redes de Área Local(LAN) y Redes de Área Local Virtuales (VLAN).
- 2.- Interconexión de Redes.
- - 3.- Protocolos TCP/IP - Internet.
- - 4.- Seguridad en Redes
- - 5.- Aplicaciones distribuidas.

### Programa de Teoría

TEMA.- 0. Introducción [Tan04]

1. Uso de las Redes

1.1. Aplicaciones de Negocios.

1.2 Aplicaciones Domésticas

- 1.3 Usuarios Móviles
2. Hardware de Redes
3. Software de Redes- Modelo de Referencia.
4. Ejemplo de Redes:
5. Tendencias en Redes: Todo sobre IP - IP Sobre todo.

#### TEMA 1.- Redes de Area Local [Stalling00] y [Tan04]

##### 1-Control del Acceso al Medio - MAC

- a.- Introducción
- b.- Protocolos de Control de Acceso al Medio
  - 2.1.- Métodos de reserva.
  - 2.2.- Métodos de contienda.
    - 2.2.1.- Contienda pura, CSMA, CSMA/CD..
    - 2.2.2.- Acceso Inalámbrico CSMA/CA.

##### 2.- Redes Locales: Ethernet.

##### 3.- Redes de Area Local Virtuales (VLAN) [Tan04]

- 3.1.- Redes Locales: Puentes y Conmutadores LAN.
- 3.2.- Redes Ethernet Conmutadas y redes locales virtuales

#### TEMA 2.- Introducción. TCP/IP.- Internet [Comer01]

1. Capas.
2. Direcciones.
3. Encapsulado.
4. Puertos.
5. Estandarización.

#### TEMA 3.- Nivel de Enlace en Internet. [Comer01]

- 1.- Interface de red.
  - Introducción.
  - Ethernet y Encapsulado IEEE 802
  - Interfaces Serie
  - SLIP (Serial Lineal Internet Protocol)
  - PPP (Point-to-Point Protocol)
    - Interface Loopback
    - MTU (Maximun Transmissiom Unit).
- 2- ARP: Protocolo de Solución de Direccionamiento.
  - Introducción.
  - Funcionamiento.
  - Formato del paquete
- 3.- RARP: Protocolo de Solución de Direccionamiento Reverso

#### TEMA 4.- Nivel de Red en Internet. [Comer01],[Tan04]

1. Nivel de Red en Internet.
2. Concepto de entrega no fiable: entrega sin conexión.
3. Datagrama IP:
  - Formato, encapsulación, tamaño /MTU y fragmentación de una trama.
  - Opciones de los datagramas IP: Registro de ruta, encaminamiento fuente, sello de hora.
4. Tablas de Encaminamiento IP.
5. Manejo de los datagramas entrantes.
6. Direcciones de Red. Subredes. Superredes. Configuración Router.
7. IPv6
8. Algoritmos de Encaminamiento.
9. Protocolos de Control en Internet
  - ICMP (Internet Control Message Protocol): mensaj. error y situaciones anómalas
  - BOOT, DHCP: Resolución de direcciones IP
  - IGMP: Gestión de grupos multicast- IP: Protocolo Internet.

#### TEMA 5.- Nivel De Transporte en Internet. [Comer01],[Tan04]

- Introducción : Aspectos generales del nivel de transporte.
- UDP: Protocolo Datagramas de Usuario.
  1. Situación dentro dentro de la estructura TCP/IP.
  2. Formato de los mensajes UDP.
  3. Encapsulado de UDP y estratificación por capas de protocolos.
  4. Puertos de UDP: multiplexado y demultiplexado.
  5. Puertos UDP reservados y disponibles.
- TCP: Protocolo de Control de La Transmisión
  1. Características del servicio de entrega fiable.
  2. Protocolo de control de transmisión (TCP)
  3. Puertos, conexiones y puntos extremos.
  4. Formato del segmento TCP.
  5. Acuses de recibo, tiempo límite y retransmisión.
  6. Establecimiento de una conexión.
  7. Terminación de una conexión TCP.
  8. Intercambio de datos TCP.
  9. Puertos reservados.

## TEMA 6.- SOCKETS- La interface de Programación Socket En Internet [Comer01]

### 1.- Introducción.

- Socket en modo no conectado ( datagram socket).
- Socket en modo conectado ( stream socket).
- Encapsulado.
- Estandarización.

### 2.- Primitivas SOCKET.

- Socket(), Bind(), Connect(), Listen(), Accep(), Recv(), Send(), Close().
- Aplicaciones.

## TEMA 7.- Interconexión y Seguridad en Internet. [Tan04]

- 1 Dispositivos Básicos De "Internetworking"
- 2 Túneles
- 3 Redes Privadas Virtuales (VPNs)
- 4 Seguridad en Internet. IPSEC
- 5 Cortafuegos
- 6 Traducción de Direcciones (NAT)
- 7 Redes y Seguridad.

## TEMA 8.- El Nivel De Aplicación en Internet . [Tan04]

- 1 FTP: File Transfer Protocol. - Protocolo de Transferencia de Ficheros
- 2 SMTP: Simple Mail Transfer Protocol. - Correo Electrónico.
- 3 DNS: Domain Names Server. - Servidor de nombres de dominio.
- 4 World Wide Web.

## Programa Práctico

Las prácticas dependen del nivel de los alumnos y serán las mas adecuadas al nivel de los alumnos, entre las siguientes: (Según el tipo de la práctica, será necesario la realización de un informe final, que será entregado antes de una fecha dada por el profesor.)

1. Introducción al S.O. UNIX/ LINUX.
2. Configuración, Instalación y Gestión Linux.
3. Introducción a las aplicaciones de Red
4. Visualización de trafico TCP/IP: TCP/DUMP
5. Aplicaciones de Red Avanzadas.
6. Realización de "Sockets" .
7. LAN inalámbrica. (Wireless LAN)
8. Bluetooth.

## Evaluación

Se realizará un examen final de la parte teórica en Febrero y otro en Junio.

Será necesario haber superado las prácticas para poder aprobar la asignatura.

En el examen de teoría se incluirán preguntas sobre las prácticas, suponiendo un 20% de la nota.

Los alumnos podrán realizar un trabajo sobre un tema y algunos serán presentados en seminarios. Se evaluará la preparación y realización de los seminarios por parte de los alumnos.

---

## Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos  
 Asignatura 44459 ELECTRONICA INDUSTRIAL  
 Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

CAPITULO 1: FUENTES DE ALIMENTACION.  
 1.1. REGULADORES CONMUTADOS.  
 1.2. FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS.  
 1.3. CONVERTIDORES RESONANTES.  
 CAPITULO 2: ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA.  
 2.1. CELULAS SOLARES.  
 2.2. BATERIAS.  
 2.3. REGULADORES DE CARGA.  
 2.4. DISEÑO DE APLICACIONES.  
 CAPITULO 3: SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA.  
 3.1. PERTURBACIONES EN LAS LINEAS DE POTENCIA.  
 3.2. CONFIGURACIONES.  
 3.3. PARAMETROS DE DEFINICION.  
 CAPITULO 4: OTRAS APLICACIONES DE LA ELECTRONICA DE POTENCIA.  
 4.1. CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE C.C.  
 4.2. CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE C.A.

## Objetivos

- \* Adquirir un conocimiento profundo de los principales sistemas conmutados de alimentación en corriente continua.
- \* Adquirir un conocimiento profundo de los sistemas de energía fotovoltaica, incluyendo los elementos de los que se componen y los métodos de diseño de aplicaciones.
- \* Adquirir un conocimiento descriptivo y aplicativo de los sistemas de alimentación ininterrumpida.
- \* Adquirir un conocimiento descriptivo y aplicativo de los sistemas de control de velocidad de motores de corriente continua y alterna.

## Programa de Teoría

CAPITULO 1: FUENTES DE ALIMENTACION.  
 1.1. REGULADORES CONMUTADOS.  
 1.2. FUENTES DE ALIMENTACION CONMUTADAS.  
 1.3. CONVERTIDORES RESONANTES.  
 CAPITULO 2: ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA.  
 2.1. CELULAS SOLARES.  
 2.2. BATERIAS.  
 2.3. REGULADORES DE CARGA.  
 2.4. DISEÑO DE APLICACIONES.  
 CAPITULO 3: SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA.

- 3.1. PERTURBACIONES EN LAS LINEAS DE POTENCIA.
- 3.2. CONFIGURACIONES.
- 3.3. PARAMETROS DE DEFINICION.

#### CAPITULO 4: OTRAS APLICACIONES DE LA ELECTRONICA DE POTENCIA.

- 4.1. CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE C.C.
- 4.2. CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE C.A.

---

### Programa Práctico

La teoría y las prácticas están integradas mediante la realización de dos proyectos en grupos de cuatro (aprox.) estudiantes. El objeto de los proyectos son los capítulos 1 y 2.

---

### Evaluación

La nota de la asignatura será la media aritmética de la calificación de los dos proyectos. Debido al tipo de metodología será obligatoria la asistencia a clase (en un porcentaje mayor al 75% de las sesiones) para poder aprobar la asignatura por el sistema de proyectos.

---

### Bibliografía

HART, D.W. "Electrónica de potencia". Prentice Hall. 2001.

GREBENE, A. B. "Bipolar and MOS analog integrated circuit design". John Willey and Sons. 1984.

MOHAN, N. y UNDELAND, T.M. "Power electronics". John Willey and Sons. 1995.

RUIZ GONZALEZ, J.M. "Investigación y desarrollo de estructuras de control óptimo en sistemas de alimentación ininterrumpida en sistemas monofásicos" (Tesis Doctoral). 1989.

LORENZO, E. "Electricidad solar: ingeniería de los sistemas fotovoltaicos". PROGENSA. 1994.

I.D.A.E. "Energía solar fotovoltaica". Manuales de energías renovables, tomo 6.

---



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44460 REDES DE ORDENADORES II

Grupo 1

## Presentación

RDOII

## Programa Básico

Asignatura: Redes de Ordenadores II

Titulación: I. T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

### Descripción

En esta asignatura se complementarán los conocimientos adquiridos en la asignatura de Telemática de segundo curso, en cuanto al estudio de las tecnologías de comunicaciones involucradas en las redes de largo recorrido (conmutación, multiplexación, sincronización, etc) integradas, redes inalámbricas y redes de banda ancha.

### Breve descripción del contenido

Redes de ordenadores  
Redes de área local  
Integración e interconexión de redes  
Servicios avanzados

### Programa básico de la asignatura

Red digital de servicios integrados. Conmutación, sincronización y acceso de abonado digital  
Redes de banda ancha. SDH, retransmisión de tramas y ATM  
Redes inalámbricas. Redes celulares, IEEE 802.11 y dispositivos interconexión

## Objetivos

Se pretende que el alumno profundice en los conocimientos adquiridos en la asignatura de Telemática de segundo curso, en cuanto a los niveles bajos de las arquitecturas de protocolos para sistemas LAN (Local Area Networks). También se pretende que el alumno adquiera conocimientos en sistemas WAN (Wide Area Networks) de gran impacto en el mercado de las tecnologías de la información (conmutación, multiplexación, sincronización, etc.).

## Programa de Teoría

1. Clases de apoyo a las prácticas de la centralita BCM50 y del entrenador de telefonía.
2. Técnicas de acceso. Multiplexación por división en el tiempo y en frecuencia.
3. Sincronización y jerarquías digitales. Códigos de línea. Sincronización entre centrales. Métodos de sincronización. Jerarquía Digital Plesiócrona. Jerarquía Digital Síncrona.
4. Técnicas de cifrado. Métodos tradicionales. Cifrado de clave pública. Autenticación y firmas digitales.
5. Sistemas de conmutación.- Terminales de usuario. Conmutación espacial y temporal y redes multietapa TST, STS. Señalización por canal común. Estructura funcional del SSCC nº 7. Servicios RDSI, móviles y Red Inteligente.
6. Protocolos de señalización IP.- H.323, MGCP y Protocolo de inicio de sesión.
7. Redes de banda ancha. Retransmisión de tramas, ATM, Next Generation y xDSL.
8. Gestión de la movilidad en redes. Red celular. Servicios móviles 2G y 3G. Seguimiento del móvil y traspaso de llamada.

## Programa Práctico

---

A partir del temario impartido en teoría, se realizará la implementación de un protocolo de mínimas prestaciones.

---

## Evaluación

---

La calificación final se obtiene a partir del examen final de la asignatura. Se compondrá dicho examen de cuestiones relativas a temas impartidos en clase y también tratados en prácticas. La parte de teoría tendrá un valor de 75% sobre la calificación final, mientras que la parte de prácticas tendrá un valor de 25%.

---

## Bibliografía

---

- Bellamy, J. [1982. "Digital Telephony", 2nd Ed., John Wiley, N.Y.  
Lee, E.A. [1990. "Digital Communication", 2nd Ed. Kluwer Academic Publishers.  
Stallings, W. [1995b. "ISDN and Broadband ISDN with Frame Relay and ATM", 3th Ed., Prentice Hall.  
Stallings, W. [2000. "Comunicaciones y Redes de Computadores", 6ª Ed., Prentice Hall.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44461 SISTEMAS DE COMUNICACION II

Grupo 1

**Presentación**

Redes de telecomunicación. Sistemas telefónico y de transmisión de datos

**Programa Básico**

Asignatura: Sistemas de Comunicación II

Titulación: I.T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

**Descripción**

Estudio genérico del funcionamiento de los distintos tipos de redes de telecomunicación, prestando particular atención a los sistemas de telefonía fija y móvil.

**Breve descripción del contenido**

Redes de telecomunicación. Sistemas telefónico y de transmisión de datos. La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica.

**Programa básico de la asignatura**

- Redes de telecomunicación
- La red telefónica básica
- Redes multiservicio integradas
- Sistemas de telefonía móvil

**Objetivos**

Estudio genérico del funcionamiento de los distintos tipos de redes de telecomunicación, prestando particular atención a los sistemas telefónicos y a los sistemas de comunicaciones móviles.

**Programa de Teoría****CAPÍTULO 1: REDES DE TELECOMUNICACIÓN**

- 1.1.- Señales de información
- 1.2.- Topologías de red
- 1.3.- Conmutación de circuitos y de paquetes
- 1.4.- Sistemas de transmisión
  - 1.4.1.- Multiplexado plesiócrono
  - 1.4.2.- Multiplexado síncrono
- 1.5.- Señalización

**CAPÍTULO 2: REDES TELEFÓNICAS FIJAS**

- 2.1.- Terminales de abonado
- 2.2.- Redes de acceso
- 2.3.- Conmutadores espaciales
- 2.4.- Conmutadores temporales
- 2.5.- Conmutadores bidimensionales
- 2.6.- Centrales de conmutación
- 2.7.- Dimensionado de la red telefónica
- 2.8.- Señalización de abonado
- 2.9.- Señalización de red
- 2.10.- Establecimiento y liberación de una comunicación

---

## 2.11.- La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)

- 2.11.1.- Servicios ofrecidos
  - 2.11.2.- Configuraciones de acceso
  - 2.11.3.- Protocolos utilizados
- ## 2.12.- Telefonía IP

## CAPÍTULO 3: FUNDAMENTOS DE TELEFONÍA MÓVIL

- 3.1.- Sistemas de primera, segunda y tercera generación
- 3.2.- Propagación radio-móvil
- 3.3.- Sistemas celulares
  - 3.3.1.- Reparto frecuencial
  - 3.3.2.- Técnicas de acceso
  - 3.3.3.- Actualización de posición
  - 3.3.4.- Traspaso de llamada
  - 3.3.5.- Interferencias en los sistemas celulares
- 3.4.- Comunicaciones por espectro ensanchado
  - 3.4.1.- Funcionamiento y características
  - 3.4.2.- Control de potencia
  - 3.4.3.- Modalidades de traspaso de llamada

## CAPÍTULO 4: SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL

- 4.1.- Sistema de telefonía móvil digital GSM
  - 4.1.1.- Arquitectura del sistema
  - 4.1.2.- Interfaz radio en GSM
    - 4.1.2.1.- Funcionamiento del sistema GSM
      - 4.1.2.1.1.- Monitorización del sistema
      - 4.1.2.1.2.- Encendido del terminal móvil
      - 4.1.2.1.3.- Establecimiento de la conexión
      - 4.1.2.1.4.- Control de potencia y traspaso de llamada
    - 4.1.3.- Gestión de las comunicaciones
    - 4.1.4.- Gestión de la movilidad
    - 4.1.5.- Elementos de información en GSM
- 4.2.- El sistema GPRS
  - 4.5.1.- Arquitectura del sistema GPRS
  - 4.5.2.- Funcionalidades del sistema GPRS
- 4.3.- El sistema UMTS
  - 4.6.1.- Arquitectura del sistema UMTS
  - 4.6.2.- El interfaz radio UMTS
  - 4.6.3.- Funcionamiento del sistema UMTS

---

### Programa Práctico

Se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre varias sesiones de laboratorio, que completarán la formación recibida en ciertas materias.

---

### Evaluación

Se realizará un examen escrito, con cuestiones sobre los contenidos de la asignatura.

---

### Bibliografía

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44462 SISTEMAS ELECTRONICOS DE PROCESADO DE IMAGENES

Grupo 1

### Presentación

Introducción a la Teledetección

### Programa Básico

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE PROCESADO DE IMÁGENES  
 TEMA 2.- PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA  
 TEMA 3.- SISTEMAS SENSORES DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA  
 TEMA 4.- ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES: PREPARACIÓN DE LAS IMÁGENES  
 TEMA 5.- ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES: EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

### Objetivos

Conocer los conceptos básicos de Teledetección  
 Comprender los sistemas y técnicas de procesado de imágenes de satélite  
 Aplicar las técnicas fundamentales de procesado de imágenes de satélite

### Programa de Teoría

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE PROCESADO DE IMÁGENES  
 TEMA 2.- PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA  
 TEMA 3.- SISTEMAS SENSORES DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA  
 TEMA 4.- ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES: PREPARACIÓN DE LAS IMÁGENES  
 TEMA 5.- ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES: EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN

### Programa Práctico

- 1.- Herramientas de trabajo
- 2.- Preprocesado I
- 3.- Preprocesado II
- 4.- Transformaciones
- 5.- Clasificaciones
- 6.- Detección de cambios

### Evaluación

La asignatura será evaluada de forma continua. La forma detallada de evaluar el trabajo del alumno se concretará durante el desarrollo de la asignatura

### Bibliografía

TELEDETECCION AMBIENTAL. La observación de la Tierra desde el Espacio. Emilio Chuvieco. Ariel Ciencia. 2002

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44464 INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRONICOS

Grupo 1

### Presentación

Funcionamiento y análisis de instrumentos de medida. Errores en la medida. Sensores y actuadores. Acondicionamiento de señal.

### Programa Básico

Tema 1.- Introducción a los sistemas de medida.  
 Tema 2.- Transductores resistivos.  
 Tema 3.- Acondicionadores de señal para transductores resistivos.  
 Tema 4.- Transductores de reactancia variable y electromagnéticos.  
 Tema 5.- Acondicionadores de señal para transductores de reactancia variable.  
 Tema 6.- Otros transductores.  
 Tema 7.- Sistemas de adquisición y distribución de datos.  
 Tema 8.- Ruidos y perturbaciones.  
 Tema 9.- Sistemas de telemedida.  
 Tema 10.- Instrumentos de medida.

### Objetivos

- Introducir conceptos básicos de instrumentación.
- Estudiar los componentes fundamentales de un sistema básico de medida: transductor y acondicionador de señal.
- Analizar el efecto del ruido en los sistemas de medida.
- Describir diversos sistemas de telemedida y sistemas de adquisición y distribución de datos.
- Aproximación práctica a la Instrumentación Virtual.
- Estudiar diversos instrumentos electrónicos de medida.

### Programa de Teoría

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE MEDIDA.

- 1.1.- Introducción: conceptos y definiciones.
- 1.2.- Clasificación de transductores.
- 1.3.- Características de actuación de los transductores.

TEMA 2.- TRANSDUCTORES RESISTIVOS.

- 2.1.- Potenciómetros.
- 2.2.- Galgas extensométricas.
- 2.3.- Detectores de temperatura resistivos(RTD).
- 2.4.- Termistores.
- 2.5.- Fotorresistencias.

TEMA 3.- ACONDICIONADORES DE SEÑAL PARA TRANSDUCTORES RESISTIVOS.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Alimentación por I, V constante.
- 3.3.- Puentes de medida.
- 3.4.- Linealización de transductores.

TEMA 4.- TRANSDUCTORES DE REACTANCIA VARIABLE Y ELECTROMAGNÉTICOS.

- 4.1.- Transductores capacitivos.
- 4.2.- Transductores inductivos.
- 4.3.- Transductores electromagnéticos.

#### TEMA 5.- ACONDICIONADORES DE SEÑAL PARA TRANSDUCTORES DE REACTANCIA VARIABLE.

- 5.1.- Planteamiento general. Alternativas.
- 5.2.- Puentes de alterna.
- 5.3.- Amplificadores de alterna.
- 5.4.- Demoduladores síncronos.

#### TEMA 6.- OTROS TRANSDUCTORES.

- 6.1.- Termopares.
- 6.2.- Transductores basados en uniones semiconductoras.
- 6.3.- Transductores digitales.

#### TEMA 7.- SISTEMAS DE ADQUISICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DATOS.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Estructura de un SAD.
- 7.3.- Parámetros de un SAD.
- 7.4.- Modelos de SAD.
- 7.5.- Ejemplos.

#### TEMA 8.- RUIDOS Y PERTURBACIONES.

- 8.1.- Causas de las perturbaciones.
- 8.2.- Modos de acoplamiento.
- 8.3.- Protección frente a perturbaciones.

#### TEMA 9.- SISTEMAS DE TELEMEDIDA.

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- Telemida por amplitud.
- 9.3.- Telemida por frecuencia.

#### TEMA 10.- INSTRUMENTOS DE MEDIDA.

- 10.1.- El multímetro analógico.
- 10.2.- El multímetro digital.
- 10.3.- Fuentes de error en la medida.
- 10.4.- Especificaciones de los multímetros.
- 10.5.- El osciloscopio analógico.
- 10.6.- El osciloscopio digital.

### Programa Práctico

#### TEMA 1.- INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL.

- 1.1.- Introducción.
- 2.2.- El software de instrumentación virtual Lab-View.
- 3.3.- Realización práctica de un instrumento virtual.

### Evaluación

#### \* EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La evaluación de la asignatura incluye cuatro pruebas:

- Examen Parcial del primer cuatrimestre (febrero):  
Será un examen escrito que se realizará en febrero con la materia impartida durante el primer cuatrimestre. Se considerará aprobado si se obtiene una calificación igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10. Se considerará compensable una calificación entre 4'5 y 5 puntos.
- Examen de prácticas (mayo):

Será un examen práctico en el que se evaluará el trabajo desarrollado en el laboratorio sobre el enunciado práctico propuesto. Se realizará al finalizar las sesiones prácticas programadas.

- Examen Ordinario (junio):

Será un examen escrito convocado oficialmente por el Centro en el mes de junio. Incluirá dos modalidades:

a) Para aquellos alumnos que hubieran superado el examen parcial del primer cuatrimestre (también los alumnos que hayan alcanzado una calificación compensable, si lo desean):

El examen se realizará sobre la materia impartida en el segundo cuatrimestre (excluido el contenido práctico que se evalúa de forma independiente).

b) Para aquellos alumnos que no hubieran aprobado el examen parcial del primer cuatrimestre:

El examen se realizará sobre toda la materia de la asignatura (excluido el contenido práctico que se evalúa de forma independiente).

- Examen Extraordinario (septiembre):

Será un examen escrito convocado oficialmente por el Centro en el mes de septiembre. Se aplicará en este examen todas las consideraciones realizadas en el ordinario de junio.

#### \* VALORACIÓN DE LAS PRUEBAS:

En general, la valoración de los distintos contenidos de la asignatura es la siguiente:

- Materia impartida en el primer cuatrimestre: 50%
- Materia impartida en el segundo cuatrimestre: 30%
- Materia impartida en el laboratorio: 20%

La forma de valorar a los alumnos tendrá entonces dos modalidades relacionadas con las formas de examen:

a) Alumnos que aprueben el examen parcial del primer cuatrimestre (también compensable):

- Para aprobar la asignatura completa deberán obtener una calificación de 5 o superior sobre los 10 puntos con que se valorará el examen del segundo cuatrimestre (6 puntos, en su convocatoria ordinaria o extraordinaria) y el examen de prácticas (4 puntos) de los que al menos 2,5 procedan del examen de teoría. Los alumnos con una calificación compensable en el primer parcial deberán alcanzar una nota suficiente para que la media entre las calificaciones de los dos parciales alcance el aprobado (5 sobre 10).

b) Alumnos que no aprueben el examen parcial del primer cuatrimestre:

- Para aprobar la asignatura completa deberán obtener una calificación de 5 o superior sobre los 10 puntos con que se valorará el examen global (8 puntos)(en su convocatoria ordinaria o extraordinaria) y el examen de prácticas (2 puntos).

---

#### Bibliografía

PALLAS, Ramón. Transductores y acondicionadores de señal. Marcombo, 1992.

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44465 MICROELECTRONICA

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

TEMA 1.- TEORÍA DEL TRANSISTOR MOS.  
 TEMA 2.- LA FAMILIA LÓGICA CMOS.  
 TEMA 3.- PROCESOS DE FABRICACIÓN.  
 TEMA 4.- DISEÑO TECNOLÓGICO.  
 TEMA 5.- CARACTERIZACIÓN DE CIRCUITOS Y ESTIMACIÓN DE PRESTACIONES.  
 TEMA 6.- DISEÑO BÁSICO EN TECNOLOGÍA CMOS.  
 TEMA 7.- METODOLOGÍA DE DISEÑO CMOS.  
 TEMA 8.- TEST DE CIRCUITOS INTEGRADOS.

### Objetivos

- Introducir conceptos básicos de diseño de circuitos integrados CMOS-VLSI.
- Estudiar someramente el proceso de fabricación de dichos dispositivos.
- Desarrollar técnicas de caracterización de circuitos.
- Estudiar los conceptos básicos de los métodos de diseño CMOS.
- Introducir el proceso de realización de test en circuitos integrados.
- Iniciar el autoaprendizaje.
- Mejorar la expresión oral.

### Programa de Teoría

TEMA 1.- TEORÍA DEL TRANSISTOR MOS.  
 TEMA 2.- LA FAMILIA LÓGICA CMOS.  
 TEMA 3.- PROCESOS DE FABRICACIÓN.  
 TEMA 4.- DISEÑO TECNOLÓGICO.  
 TEMA 5.- CARACTERIZACIÓN DE CIRCUITOS Y ESTIMACIÓN DE PRESTACIONES.  
 TEMA 6.- DISEÑO BÁSICO EN TECNOLOGÍA CMOS.  
 TEMA 7.- METODOLOGÍA DE DISEÑO CMOS.  
 TEMA 8.- TEST DE CIRCUITOS INTEGRADOS.

### Programa Práctico

### Evaluación

La calificación de la asignatura consta de tres partes:

- Una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria, que se evaluarán sobre 7 puntos.
- Prácticas realizadas en el laboratorio, que se evaluarán sobre 1 punto.
- Exposiciones en clase, que se evaluarán sobre 2 puntos.

## Bibliografía

- 
- WESTE, Neil H.E. y ESHRAGHIAN, Kamran. Principles of CMOS-VLSI design. Addison Wesley, 1993.
- CALLEJA, Emilio y OTROS. Introducción a los circuitos integrados. Servicio de publicaciones de la ETSIT-UPM, 1989.
- UYEMURA, John P. Fundamentals of MOS digital integrated circuits. Addison Wesley, 1988.
- ÁLVAREZ, Ramiro. Tecnología microelectrónica: Diseño de circuitos. Ciencia 3, 1988.
-

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44466 SISTEMAS ELECTRONICOS DE CONTROL

Grupo 1

### Presentación

Métodos de análisis y diseño de sistemas electrónicos de control continuos y discretos.

### Programa Básico

BLOQUE I.-ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO

BLOQUE II.- DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO.

BLOQUE III - ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS..

BLOQUE IV - DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS.

### Objetivos

Análisis de los sistemas dinámicos, mediante las técnicas de Lugar de las raíces y Respuesta en frecuencia.

Diseño y ajuste de controladores.

### Programa de Teoría

Programa

BLOQUE I.-ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO

1 INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO.

- 1.1 El concepto de sistema dinámico.
- 1.2 Sistemas de control: Objetivos.
- 1.3 Control en lazo abierto y en lazo cerrado.
- 1.4 Efectos de la realimentación.
- 1.5 Fases en la construcción de un sistema de control.
- 1.6 Clasificación de los sistemas de control.
- 1.7 Elementos componentes de un sistema

2 EL CONCEPTO DE FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA.

- 2.1 Modelo matemático de un sistema. Metodología del modelado
- 2.2 Linealización de un modelo matemático no lineal.
- 2.3 La transformada de Laplace y propiedades.
- 2.4 La transformada inversa de Laplace: expansión en fracciones simples.
- 2.5 Ecuaciones diferenciales lineales en el tiempo y la Transformada de Laplace.
- 2.6 Función de transferencia. Función ponderatriz e integral de convolución.
- 2.7 Diagramas de bloques.
- 2.8 Función de transferencia en lazo abierto y en lazo cerrado.

3 RESPUESTA TEMPORAL TRANSITORIA.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Señales de prueba típicas
- 3.3 Análisis de los sistemas de primer orden.
- 3.4 Sistemas de segundo orden
- 3.5 Sistemas de orden superior.
- 3.6 Polos dominantes.
- 3.7 Efecto de los polos y ceros en la respuesta transitoria.
- 3.8 Sistemas con retardo.

#### 4 ESTABILIDAD, ERROR ESTACIONARIO Y PRECISIÓN.

- 4.1 Error en estado estacionario. Precisión.
- 4.2 Tipo de sistema. Coeficientes estáticos de error.
- 4.3 Error estacionario: caso de realimentación no unitaria
- 4.4 Comparación de los errores en estado estacionario de un sistema en lazo abierto con los de un sistema en lazo cerrado.
- 4.5 El concepto de estabilidad.
- 4.6 Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.

#### 5 EL LUGAR DE LAS RAÍCES.

- 5.1 Introducción y concepto.
- 5.2 Reglas generales de construcción del lugar de las raíces.
- 5.3 Configuraciones comunes de polos y ceros y sus lugares de las raíces
- 5.4 Casos especiales
- 5.5 Análisis de sistemas de control mediante el lugar de las raíces.
- 5.6 Sistemas de Fase no mínima
- 5.7 Sistemas con retardo de transporte.
- 5.8 Gráficas del contorno de las raíces.

#### 6 RESPUESTA EN FRECUENCIA.

- 6.1 Concepto de respuesta en frecuencia.
- 6.2 Diagrama de Bode.
- 6.3 Diagrama polar.
- 6.5 Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta temporal transitoria.

#### 7 EL CRITERIO DE ESTABILIDAD DE NYQUIST.

- 7.1 Introducción.
- 7.2 El teorema de Cauchy.
- 7.3 El criterio de estabilidad de Nyquist.
- 7.4 Ejemplos.
- 7.5 Estabilidad relativa. Margen de ganancia. Margen de fase.

### BLOQUE II.- DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL.

#### 8 ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL.

- 8.1 Control de dos posiciones.
- 8.2 Control proporcional.
- 8.3 Control proporcional - integral.
- 8.4 Control proporcional - derivativo.
- 8.5 Control proporcional - integral - derivativo.
- 8.6 Controladores electrónicos analógicos.

#### 9 DISEÑO DE CONTROLADORES ANALÓGICOS.

- 9.1 Introducción.
- 9.2 Diseño de controladores PID. Las reglas de ajuste de Ziegler-Nichols.
- 9.3 Redes de compensación:
- 9.4 Diseño de compensadores mediante el lugar de las raíces.
- 9.5 Diseño de compensadores mediante técnicas frecuenciales.

### BLOQUE III ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS..

#### 10 MUESTREO Y RECONSTRUCCIÓN DE SEÑALES.

- 10.1 Introducción.
- 10.2 Señales muestreadas.
- 10.3 Reconstrucción de señales, Bloqueadores.
- 10.4 Transformada de Laplace de una señal muestreada.
- 10.5 Espectro de una señal muestreada y solapamiento.
- 10.6 El teorema del muestreo.

#### 11 MODELOS DE SISTEMAS DISCRETOS.

- 11.1 La transformada Z.
- 11.2 Función de transferencia pulsada.
- 11.3 Modelos de sistemas muestreados.
- 11.4 Diagramas de bloques.

**12 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS MUESTREADOS EN EL DOMINIO TEMPORAL.**

- 12.1 Respuesta temporal.
- 12.2 Correspondencia entre el plano S y Z.
- 12.3 Elección del periodo de muestreo usando la respuesta temporal.
- 12.4 Estabilidad.
- 12.5 Transformación de Tustin.
- 12.6 Error en régimen permanente.
- 12.7 Respuesta ante perturbaciones
- 12.8 Lugar de las raíces

**13 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS MUESTREADOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.**

- 13.1 Determinación de la respuesta en frecuencia.
- 13.2 Diagramas de respuesta en frecuencia

**BLOQUE IV DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN SISTEMAS MUESTREADOS.****14 DISEÑO DE CONTROLADORES DIGITALES MEDIANTE DISCRETIZACIÓN.**

- 14.1 Discretización de controladores analógicos.
- 14.2 Diseño de compensadores mediante el lugar de las raíces.
- 14.3 Diseño mediante técnicas frecuenciales.

**15 EFECTO DE LA SATURACIÓN EN EL CONTROL.**

- 15.1 Saturación.
- 15.2 La saturación en un sistema en lazo cerrado.
- 15.3 Controladores PI con saturación.
- 15.4 Efecto wind-up.
- 15.5 Esquema anti-windup con realimentación interna.
- 15.6 Implantación discreta.

**Programa Práctico**

Desarrollo del mismo programa visto en teoría con la ayuda del programa MATLAB. Se realizarán ejercicios y se desarrollarán los conceptos vistos en teoría.

GRUPOS PRACTICAS: (4.5 creditos)

Cuatrimestre 1: Todas las semanas 2 h

- 1L - 12..14 Miércoles
- 2L - 10..12 Martes
- 3L - 10..12 Miércoles
- 4L - 18..20 Lunes
- 5L - 12..14 Miércoles

Cuatrimestre 2: Cada 15 días 2 h.

- 1L - 18..20 Lunes
- 2L - 10..12 Lunes
- 3L - 18..20 Lunes
- 4L - 16..18 Lunes
- 5L - 16..18 Lunes

**Evaluación**

Exámenes escritos que constarán de 2 partes:

- 1ª Resolución de uno o varios problemas con la ayuda de un ordenador y del programa MATLAB.
- 2ª Resolución de varias cuestiones de carácter más teórico.

**Bibliografía**



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44467 PROYECTOS

Grupo 1

### Presentación

Metodología, formulación y elaboración de proyectos.

### Programa Básico

Asignatura: Proyectos

Titulación: I.T. Telecomunicación. Especialidad Sistemas Electrónicos

#### Descripción

Conocimiento de las partes fundamentales de un proyecto técnico, su elaboración y tramitación. Principales reglamentaciones relacionadas con la titulación. Principios básicos de metodología de conducción de proyectos, análisis de rentabilidad y planificación de proyectos.

#### Breve descripción del contenido

Metodología, formulación y elaboración de proyectos.

#### Programa básico de la asignatura

- El proyecto técnico
- Tramitación de proyectos técnicos
- Normativa
- Metodología de conducción de proyectos
- Planificación
- Análisis de rentabilidad.

### Objetivos

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Conocimiento de las partes fundamentales de un Proyecto Técnico, así como los factores y consideraciones a tener en cuenta en su elaboración y tramitación.
- Conocimiento de algunas de las principales reglamentaciones relacionadas con la titulación.
- Dominar los principios básicos de la METODOLOGIA de CONDUCCION de Proyectos, es decir las etapas, los jalones, los intervinientes y las técnicas que hay que dominar para asegurar una conducción eficaz.
- Conocimiento de los principales métodos de planificación (PERT y GANTT) dominando el impacto de duración, costes, recursos y restricciones temporales en una planificación y en su revisión.
- Conocimiento de los costes pertinentes y de los indicadores (TIR,VAN) para la toma de decisiones en una inversión.

### Programa de Teoría

#### CAPÍTULO 1: EL PROYECTO TÉCNICO

- 1.1. Introducción y conceptos.
- 1.2. Factores y consideraciones en la realización de un proyecto.
- 1.3. Fases en la realización de un proyecto.
- 1.4. Documentos que componen un proyecto.

## CAPÍTULO 2: TRAMITACIÓN DE PROYECTOS TÉCNICOS

- 2.1. Normas generales.
- 2.2. El Ayuntamiento.
- 2.3. Ministerio de Fomento.
- 2.4. Otros ministerios.

## CAPÍTULO 3: NORMATIVA

- 3.1. Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones.
- 3.2. Reglamentación de compatibilidad electromagnética.
- 3.3. Cuadro nacional de atribución de frecuencias.
- 3.4. Normalización y certificación.

## CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE CONDUCCIÓN DE PROYECTOS

- 4.1. La razón de ser y el contenido de la metodología.
- 4.2. Las etapas y los intervinientes.
- 4.3. Las técnicas.
- 4.4. La contractualización y la garantía de la calidad.

## CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE INVERSIONES

- 5.1. Contabilidad de gestión.
- 5.2. Clasificación de los costes.
- 5.3. Costes pertinentes para la toma de decisiones.
- 5.4. Tasa interna de rentabilidad (tir) y valor actual neto (VAN).

## CAPÍTULO 6: PLANIFICACION

- 6.1. Las variables a tener en cuenta en la planificación.
- 6.2. El diagrama de Gantt.
- 6.3. El diagrama de Pert.
- 6.4. La planificación y su revisión.

### Programa Práctico

### Evaluación

El método de evaluación se divide en dos partes:

- Un examen teórico escrito que se realizará en la fecha fijada por la dirección del Centro, donde se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos tratados en los temas 1, 2 y 3 de esta asignatura. Su valoración será del 50% de la nota global.
- Un examen teórico escrito que se realizará en la fecha fijada por la dirección del Centro, donde se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos tratados en los temas 4, 5 y 6 de esta asignatura. Su valoración será del 50% de la nota global.

Será necesario obtener en cada parte al menos una nota de 4 sobre 10. Cada una de las partes se puede superar de forma independiente tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria.

Así mismo será necesario para aprobar la asignatura superar las prácticas de laboratorio y el trabajo propuesto a lo largo del curso.

### Bibliografía

- \* "Normalización y Certificación Conceptos Básicos". AENOR. 1993.
- \* "Oficina de Proyectos". Escuela Ingenieros Industriales de Madrid.
- \* "Proyectos". Colegios Oficiales de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Castilla y León. 1985.

\* "Apuntes de la Dirección Provincial de Telecomunicaciones". 1998.

\* "Dirección Integrada de Proyecto-DIP-Project Management". Rafael de Heredia. 1999 ETSII/UPM

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44468 SISTEMAS DIGITALES II

Grupo 1

### Presentación

Sistemas cableados. Sistemas programados. Microprocesadores. Técnicas de entrada/salida. Familias de periféricos. Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.

### Programa Básico

CAPITULO 1.- EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL Y LOS SISTEMAS DSP.  
 CAPITULO 2.- PROCESADORES DSP, IMPLEMENTACIONES Y ALTERNATIVAS.  
 CAPITULO 3.- REPRESENTACIONES NUMÉRICAS Y ARITMÉTICAS.  
 CAPITULO 4.- UNIDAD ARITMÉTICA PRINCIPAL.  
 CAPITULO 5.- ARQUITECTURA DE LA MEMORIA.  
 CAPITULO 6.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.  
 CAPITULO 7.- ESTRUCTURA PIPELINE.  
 CAPITULO 8.- PERIFÉRICOS.

### Objetivos

Los objetivos son:

- Conocer las necesidades de los Sistemas Digitales utilizados en el tratamiento Digital de la Señal.
- Conocer los Sistemas Digitales utilizados en el procesamiento digital de la señal (DSP).
- Conocer un dispositivo concreto como es el microprocesador TMS320C3X de Texas Instruments que se utilizará simultáneamente en el Laboratorio de la asignatura.

### Programa de Teoría

CAPITULO 1.- EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL Y LOS SISTEMAS DSP.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- El procesamiento digital de la señal y sus beneficios.
- 1.3.- Operaciones clave en el DSP.
- 1.4.- Procesamiento digital de la señal en tiempo real.

CAPITULO 2.- PROCESADORES DSP, IMPLEMENTACIONES Y ALTERNATIVAS.

- 2.1.- Procesadores DSP.
- 2.2.- Implementaciones de los procesadores DSP.
- 2.3.- Alternativas a los procesadores DSP comerciales.
- 2.4.- El microprocesador TMS320C3X.

CAPITULO 3.- REPRESENTACIONES NUMÉRICAS Y ARITMÉTICAS.

- 3.1.- Punto fijo frente a punto flotante.
- 3.2.- Tamaño natural de la palabra de datos.
- 3.3.- Precisión extendida.
- 3.4.- Emulación de punto flotante y representación en bloque en punto flotante.
- 3.5.- Formato en punto flotante IEEE-754.
- 3.6.- Relación entre el tamaño de las palabras de datos y de instrucción.

CAPITULO 4.- UNIDAD ARITMÉTICA PRINCIPAL.

- 4.1.- Unidad aritmética principal de punto fijo.
- 4.2.- Unidad aritmética principal de punto flotante.
- 4.3.- Unidades de funciones especiales.
- 4.4.- Unidad aritmética del TMS320C3X.

## CAPITULO 5.- ARQUITECTURA DE LA MEMORIA.

- 5.1.- Necesidades en el tratamiento digital de la señal.
- 5.2.- Estructuras de la memoria.
- 5.3.- Formas de reducir los accesos a memoria.
- 5.4.- Estados de espera.
- 5.5.- ROM.
- 5.6.- Interfaces externos de memoria.
- 5.7.- Adaptaciones.
- 5.8.- Arquitectura de la memoria del TMS320C3X.
- 5.9.- Interface externo del TMS320C3X.

## CAPITULO 6.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

- 6.1.- Lazos hardware.
- 6.2.- Interrupciones.
- 6.3.- Pilas.
- 6.4.- Saltos relativos.

## CAPITULO 7.- ESTRUCTURA PIPELINE.

- 7.1.- El rendimiento de la estructura Pipeline.
- 7.2.- El tamaño de la estructura Pipeline.
- 7.3.- El enclavamiento.
- 7.4.- Efectos de los saltos en la estructura Pipeline.
- 7.5.- Efectos de las interrupciones en la estructura Pipeline.
- 7.6.- Modelos de programación de la estructura Pipeline.
- 7.7.- La estructura Pipeline del TMS320C3X.

## Programa Práctico

- Práctica 1: HERRAMIENTAS DE TRABAJO.
- Práctica 2: PROGRAMACIÓN BÁSICA I.
- Práctica 3: PROGRAMACIÓN BÁSICA II.
- Práctica 4: OPERACIONES EN COMA FLOTANTE I.
- Práctica 5: OPERACIONES EN COMA FLOTANTE II.
- Práctica 6: APLICACIONES DE TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL I.
- Práctica 7: APLICACIONES DE TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑAL II.

## Evaluación

El método de evaluación de esta asignatura consiste en dos partes:

- Examen teórico tipo test de aproximadamente 40 preguntas que se realizará en la fecha propuesta por el centro. Donde se valorarán tanto los aspectos teóricos como los prácticos de esta asignatura. La valoración de esta parte será del 85% de la nota global.
- Realización y evaluación de las prácticas programadas. La valoración de esta parte será del 15% de la nota global. Opcionalmente por el profesor de laboratorio la evaluación podrá consistir en una prueba práctica a realizar la última semana del periodo de prácticas.

## Bibliografía

- Phil Capsley, Jeff Bier, Amit Shoham. DSP Processor Fundamentals. University Of California at Berkeley. Editorial IEEE Press 1997.
- Emmanuel C. Ifeachor y Barrie W. Jervis. Digital Signal Processing. Editorial Addison-Wesley 1993.
- Texas Instruments. User"s Guide TMS320C3X. Editorial Texas Instruments 1994.
- Manual de Laboratorio de Sistemas Digitales II. Francisco Plaza y Carmen Quintano. 1998.



Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44469 ELECTRONICA DE POTENCIA

Grupo 1

### Presentación

Dispositivos de potencia. Configuraciones básicas. Aplicaciones

### Programa Básico

TEMA 1. CONVERTIDORES DE POTENCIA. TECNICAS DE CONVERSION  
 TEMA 2. POLOS DE POTENCIA (I).  
 TEMA 3. REGIMEN TERMICO.  
 TEMA 4. CONVERTIDORES CA/CC.  
 TEMA 5. POLOS DE POTENCIA (II)  
 TEMA 6. CONVERTIDORES CC/CA.  
 TEMA 7. CONVERTIDOR CC/CC

### Objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir con esta asignatura son:

- El estudio de los principales dispositivos electrónicos de potencia empleados en convertidores estáticos de potencia y sus parámetros fundamentales de cara al diseño de equipos.
- Conocer el estado del arte en electrónica de potencia.
- Analizar los convertidores CA/CC, CA/CA, CC/CC y CC/CA exponiendo el funcionamiento de las principales topologías y analizando las aplicaciones de cada uno de los sistemas de conversión de energía.
- Emplear la función existencial como herramienta que permite generalizar el análisis de la mayoría de los convertidores.
- Familiarizarse de una forma práctica con los componentes y circuitos de potencia mediante la realización de ensayos de laboratorio.
- Conocer las herramientas de simulación para la ayuda al estudio y diseño de convertidores electrónicos de potencia.

### Programa de Teoría

TEMA 1. CONVERTIDORES DE POTENCIA. TECNICAS DE CONVERSION.  
 1.1. Introducción  
 1.2. Tipos de conversión.  
 1.3. Clasificación de convertidores.  
 1.4. Convertidores con matriz de conversión.  
 1.5. Convertidores de modos conmutados.  
 TEMA 2. POLOS DE POTENCIA (I).  
 2.1. Introducción.  
 2.2. Polos de Potencia.  
 2.3. Diodos de Potencia.  
 2.4. Tiristor.  
 TEMA 3. REGIMEN TERMICO.  
 3.1. Introducción.  
 3.2. Magnitudes Características en un Circuito Térmico.  
 3.3. Circuito Equivalente del Conjunto Semiconductor Radiador.  
 3.4. Régimen Térmico Permanente.  
 3.5. Régimen Térmico Transitorio.  
 3.6. Aplicación del Método de Superposición.  
 TEMA 4. CONVERTIDORES CA/CC.  
 4.1. Clasificación de los convertidores ca/cc  
 4.2. Partes que constituyen un rectificador.  
 4.3. Multiplicación del número de fases.  
 4.4. Rectificadores polifásicos simples.

- 4.5. Rectificadores polifasicos en serie.
- 4.6. Tensión ideal teórica en los distintos rectificadores.
- 4.7. Técnicas de conversión. control de fase.
- 4.8. Rectificadores no controlados.
- 4.9. Rectificadores controlados.
- TEMA 5. CONVERTIDORES CA/CA.
- 5.1. Introducción a los convertidores CA/CA.
- 5.2. Reguladores de alterna.
- 5.3. Cicloconvertidores de conmutación natural.
- 5.4. Convertidores matriciales.
- TEMA 6. POLOS DE POTENCIA (II). MOSFET de Potencia
- 6.1. Introducción.
- 6.1. Características estáticas.
- 6.2. Comportamiento en conmutación.
- 6.3. Áreas de funcionamiento seguro.
- 6.4. Drivers de disparo.
- TEMA 7. CONVERTIDOR CC/CC
- 7.1. Control de convertidores cc/cc.
- 7.2. Convertidor reductor.
- 7.3. Convertidor elevador.
- 7.4. Convertidor reductor-elevador
- 7.5. Contenido armónico.
- TEMA 8. POLOS DE POTENCIA (III). IGBTs
- 8.1. Introducción.
- 8.2. Estructura básica.
- 8.3. Características estáticas.
- 8.4. Funcionamiento en estado de bloqueo.
- 8.5. Funcionamiento en estado de conducción.
- 8.6. Latch-up en el IGBT.
- 8.7. Conmutación del IGBT.
- 8.8. Estructuras NPT-IGBT y PT-IGBT.
- 8.9. Áreas de funcionamiento seguro.
- 8.10. Comparación de los transistores empleados en Electrónica de Potencia.
- TEMA 9. CONVERTIDORES CC/CA.
- 9.1. Tipos de convertidores y topologías.
- 9.2. Técnicas de conversión.
- 9.3. Convertidores cc/ca de pulso único por semiciclo.
- 9.4. Convertidores cc/ca de pulso múltiple.
- 9.5. Control adaptativo de las funciones existenciales.
- 9.6. Filtrado de armónicos.

## Programa Práctico

El programa de la asignatura se complementa con unas clases prácticas que durante este curso se destinan al aprendizaje de convertidores CA/CC. Las prácticas de laboratorio se impartirán en sesiones de dos horas durante siete semanas. Las fechas en las que se imparte cada una de las sesiones se publicara en la WEB de la asignatura y en el tablón de anuncios del departamento

SESIÓN 1 y 2. SEMINARIO DE INTRODUCCIÓN A LOS CONVERTIDORES CA/CC. SIMULACIÓN DE CONVERTIDORES CA/CC.

SESIÓN 3. GENERADOR DE IMPULSOS EN EL EQUIPO ALECOPI.

SESIÓN 4. REGULADOR DE ALTERNA.

SESIÓN 5. CONVERTIDOR CA/CC EN MATRIZ DE CONVERSIÓN.

SESIÓN 6. CONVERTIDOR CA/CC EN PUENTE.

SESIÓN 7. EXAMEN DE LA PARTE PRACTICA DE LA ASIGNATURA.

## Evaluación

La evaluación de la asignatura se compone de dos partes:

1. Parte teoría/Problemas: Tiene una ponderación del 70% de la calificación total de la asignatura. La valoración de la parte Teoría/Problemas de la asignatura se realizará mediante:

- a) Los entregables que se propongan a lo largo del curso.
- b) Un examen escrito en las convocatorias oficiales ordinaria y extraordinaria. Para poder superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima (40% del valor del examen escrito) en el examen escrito de las convocatorias oficiales.

2. Parte Práctica: Tiene una ponderación del 30% de la calificación total de la asignatura. El trabajo en el laboratorio se evaluará mediante:

- a) Una prueba escrito/práctica en las fechas acordadas por el profesor de la asignatura. Sólo se realizará una prueba de laboratorio por curso académico.
- b) La asistencia del alumno a las sesiones prácticas se considerará para determinar la calificación de esta parte de la asignatura.
- c) La valoración de los trabajos pre y post prácticas.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de, al menos, 5 puntos.

Los alumnos que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria mantendrán para la convocatoria extraordinaria tanto la nota obtenida en las prácticas como la obtenida en los entregables y en cualquier otra actividad que se proponga a lo largo del curso.

Durante la realización de cualquier Examen de la Asignatura NO SE ADMITIRÁN LIBROS NI APUNTES

ver [http://www.dte.eup.uva.es/l\\_carlos/](http://www.dte.eup.uva.es/l_carlos/)

Campus Virtual:

<http://www.dte.eup.uva.es/moodle/>

---

## Bibliografía

[1] Lorenzo, S. y Ruiz González, J.M. "Simulación, control digital y diseño de convertidores electrónicos de potencia mediante PC".

[2] González Díaz."E. Electrónica de Potencia I"

[3] N. MOHAN, T.M. UNDELAND, W.P. ROBBINS."Power Electronics: Converters, Applications and Design". John Willey & Sons.

[4] M.H. RASHID. "Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications". Prentice Hall International.

[5] S.A. GUALDA, S.MARTINEZ Y P.M. MARTINEZ. "Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia". Marcombo.

[6] W. Shepherd, L.N. Hulley and D.T.W. liang. "Power electronics and motor control". Cambridge University Press.

[7] Guy Sergui."Electrónica de Potencia". G. Gili S.A.

---

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44470 ORGANIZACION DE EMPRESAS

Grupo 1

**Presentación**

El descriptor oficial de la asignatura dice así: "Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial".

**Programa Básico**

ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS  
I.T. TELECOMUNICACIÓN (SISTEMAS ELECTRÓNICOS)  
CURSO 2008/2009

**Objetivos:**

Conocer las diferentes unidades funcionales o subsistemas de la empresa para conseguir una perspectiva global de su problemática. Dominar con fluidez y propiedad la terminología básica empresarial. Tener una visión amplia de los problemas empresariales, derivada de la contemplación de múltiples aproximaciones a dichos problemas, así como del desarrollo de la capacidad de crítica y síntesis. Identificar al factor humano como uno de los más relevantes para el éxito de la empresa. Fomentar el trabajo en equipo que enriquece las soluciones individuales.

**Programa de Teoría:****BLOQUE I. LA EMPRESA Y EL PROCESO DE DIRECCIÓN**

1. Introducción a los mercados.
2. La dirección estratégica.
3. Los valores de la empresa: cultura, ética empresarial, misión y responsabilidad social.
4. Los objetivos, la planificación y el control.
5. El diseño de la organización.
6. El comportamiento humano en la empresa.

**BLOQUE II. DIRECCIÓN FINANCIERA**

7. La decisión de financiación.
8. La decisión de inversión.
9. Análisis de estados financieros.

**BLOQUE III. DIRECCIÓN COMERCIAL**

10. El comportamiento del consumidor.
11. Marketing estratégico: demanda y segmentación.
12. Marketing operativo I: producto y precio.
13. Marketing operativo II: promoción y distribución.

**Programa de prácticas:**

- Estudio de casos o problemas sobre los temas tratados.
- Lectura obligatoria de un libro técnico sobre el cual el alumno será evaluado.
- Práctica de simulación empresarial por equipos.
- Trabajo en profundidad y voluntario.

**Bibliografía básica:**

- Cuervo, A. (2004): Introducción a la Administración de Empresas. Cívitas.
- Gasalla, J.M. (2006): La Nueva Dirección De Personas. Pirámide.
- Iborra M. et al (2006): Fundamentos de Dirección de Empresas. Thomson.

- Santesmases, M. (2004): Marketing. Conceptos y estrategias. Pirámide.

## Objetivos

Conocer las diferentes unidades funcionales o subsistemas de la empresa para conseguir una perspectiva global de su problemática. Dominar con fluidez y propiedad la terminología básica empresarial. Tener una visión amplia de los problemas empresariales, derivada de la contemplación de múltiples aproximaciones a dichos problemas, así como del desarrollo de la capacidad de crítica y síntesis. Identificar al factor humano como uno de los más relevantes para el éxito de la empresa. Fomentar el trabajo en equipo que enriquece las soluciones individuales.

## Programa de Teoría

### BLOQUE I. LA EMPRESA Y EL PROCESO DE DIRECCIÓN

1. Introducción a los mercados.
2. La dirección estratégica.
3. Los valores de la empresa: cultura, ética empresarial, misión y responsabilidad social.
4. Los objetivos, la planificación y el control.
5. El diseño de la organización.
6. El comportamiento humano en la empresa.

### BLOQUE II. DIRECCIÓN FINANCIERA

7. La decisión de financiación.
8. La decisión de inversión.
9. Análisis de estados financieros.

### BLOQUE III. DIRECCIÓN COMERCIAL

10. El comportamiento del consumidor.
11. Marketing estratégico: demanda y segmentación.
12. Marketing operativo I: producto y precio.
13. Marketing operativo II: promoción y distribución.

## Programa Práctico

- Estudio de casos o problemas sobre los temas tratados.
- Lectura voluntaria de un libro sobre el cual el alumno será evaluado.
- Práctica de simulación empresarial por equipos.
- Trabajo en profundidad y voluntario.

## Evaluación

Conforme a las prácticas propuestas y las pruebas que se realicen.

Si el alumno decide realizar la lectura del libro, en sus dos convocatorias oficiales la calificación global se compondrá así: prueba libro 20%, simulación por equipos 20% y examen 70%.

Si el alumno no desea realizar la lectura del libro, en sus dos convocatorias oficiales la calificación global se compondrá así: simulación por equipos 20% y examen 80%.

La prueba que evalúa la lectura del libro será de tipo test. El examen también será de tipo test y para aprobar la asignatura será preciso obtener en él al menos un 4/10. La práctica de simulación por equipos requiere la asistencia a clase los días en que se realice.

En la evaluación sólo se tendrán en cuenta las actividades realizadas durante el periodo lectivo y en las fechas programadas por los profesores.

Las calificaciones de las prácticas se guardan de un Curso Académico para el siguiente.

## Bibliografía

