

---

**21500 ANÁLISIS DE CIRCUITOS Y SISTEMAS LINEALES**

Curso: 1.º      Créditos ECTS: 8,8      Créditos UZ: 11  
Área: Ingeniería Eléctrica  
Departamento: Ingeniería Eléctrica  
Duración: Anual  
Horas Teóricas: 2 semanales      Carácter: Troncal  
Horas prácticas: 50      Tipo: Teórica y práctica

---

**OBJETIVOS**

Cuantificar sistemáticamente las ecuaciones que rigen los fenómenos electromagnéticos, para resolver circuitos eléctricos.

**PROGRAMA****TEORIA**

- Tema 1. Elementos de circuito.
- Tema 2. Redes resistivas.
- Tema 3. Régimen transitorio y estacionario.
- Tema 4. Régimen permanente con excitación sinusoidal.
- Tema 5. Sistemas de segundo orden. Resonancia.
- Tema 6. Acoplamiento magnético entre bobinas.
- Tema 7. Potencia con excitación sinusoidal en régimen permanente.

**PRÁCTICAS**

En paralelo al desarrollo de los temas se realizarán las siguientes unidades de prácticas quincenales:

- P1. Instrumentación: polímetro.
- P2. Corriente continua (I).
- P3. Corriente continua (II).
- P4. Instrumentación: osciloscopio (I).
- P5. Análisis de transitorios.
- P6. Régimen estacionario sinusoidal (I).
- P7. Régimen estacionario sinusoidal (II).
- P8. Instrumentación: osciloscopio (II).
- P9. Transformadores.
- P10. Circuito RLC.

**EVALUACIÓN**

Habrán dos exámenes parciales, que se guardarán para las dos primeras convocatorias. Cada examen, parcial o de convocatoria oficial, estará dividido en dos partes, cuestiones y problemas. Se realizará un promedio de las dos partes, siendo necesario para superar el examen que la nota de cada parte sea como mínimo de 3'5.

La valoración de las prácticas contribuirá a la formación de la nota final. La realización de todas las prácticas será condición indispensable para aprobar la asignatura.

### PROFESORES

MARCUELLO PABLO, JUAN JOSE  
ROMERO PARRILLAS, FRANCISCO

### BIBLIOGRAFÍA

Parra Prieto, V., y otros (1991): "Teoría de Circuitos I y II". UNED.  
DeCarlo, R. A., Pen-Min Lin (1995): "Linear Circuit Analysis". Prentice Hall.  
Huelsman, L.P. (1998): "Teoría de Circuitos". Prentice Hall.  
Hayt, W. y Kemmerly, J. (1988): "Análisis de Circuitos en la Ingeniería". Mc.Graw Hill.  
Edminister, J.A. (1988): "Circuitos eléctricos". Mc.Graw Hill.  
Rosa, T. (1991): "Circuitos y Señales". Reverté.  
Dorf (1995): "Circuitos Eléctricos". Marcombo.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Física y Matemáticas de Bachillerato o equivalentes.

---

### 21501 FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA II

Curso:	1.º	Créditos ECTS:	4,8	Créditos UZ:	6
Área:	Física Aplicada				
Departamento:	Física Aplicada				
Duración:	2º cuatrimestre				
Horas Teóricas:	2,5 semanales	Carácter:	Troncal		
Horas prácticas:	20	Tipo:	Teórica y práctica		

---

### OBJETIVOS

Que el ingeniero conozca las bases físicas imprescindibles para la comprensión de otras asignaturas de la carrera, así como que desarrolle la capacidad de reflexión para afrontar con éxito problemas técnicos concretos.

### PROGRAMA

Tema 1. Acústica: Naturaleza y cualidades del sonido. Velocidad del sonido. Eco y reverberación. Curva de audición. Ultrasonidos.  
Tema 2. Electrostática: Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Teorema de Gauss. Conductor en equilibrio. Energía potencial electrostática. Potencial electrostático. Dieléctricos. Polarización. Flujo del desplazamiento eléctrico. Generalización del teorema

de Gauss. Capacidad y condensadores. Asociación de condensadores. Energía de un condensador. Carga y descarga de un condensador.

Tema 3. Corriente continua: Corriente eléctrica. Intensidad y densidad de corriente. Conductividad, resistividad y resistencia. Ley de Ohm. Asociación de resistencias. Potencia. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Corriente de desplazamiento.

Tema 4. Magnetismo: Fuerzas sobre cargas en movimiento. Campo magnético y flujo. Fuerzas magnéticas sobre corrientes eléctricas. Momento sobre un circuito cerrado. Ley de Biot y Savart. Campo creado por un conductor rectilíneo indefinido. Campo creado por una espira circular. Fuerza entre conductores paralelos. El amperio. Ley de Ampère. Excitación magnética. Inducción electromagnética. Leyes de Faraday y de Lenz. Autoinducción e inducción mutua. Corriente y tensión en una autoinducción. Energía almacenada en una autoinducción. Asociación de autoinducciones. Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo. Imantación, susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Histéresis. Circuitos magnéticos.  
Tema 5. Óptica: Naturaleza de la luz. Medida de la velocidad de la luz. Reflexión y refracción. Camino óptico. Principio de Fermat. Espejos. Lentes. Prismas. Aberraciones ópticas. Interferencias. Experimento de Young. Interferómetro de Michelson. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer. Difracción por una rendija. Red de difracción plana. Poder separador. Polarización. Fotometría.

### EVALUACIÓN

La evaluación se hará mediante dos exámenes por convocatoria que comprenderá aspectos teóricos y prácticos y una valoración de las actividades en el laboratorio.

### PROFESORES

MOSTEO ALONSO, RAFAEL GREGORIO

### BIBLIOGRAFÍA

EISBERG, R M y LERNER, L, S(1983): "Física: Fundamentos y Aplicaciones, Vol I y II". Mac Graw - Hill.  
GARCIA SANTESMASES, J (1961): "Física General ". Selecciones Gráficas.  
HALLIDAY, D Y RESNICK, R (1974): "Física". CECSA.  
JENKINS, F y WHITE, H,E : "Fundamentos de Optica". Aguilar.  
KRAUS, F (1986): "Electromagnetismo". Mc Graw Hill.  
LORRAIN, P y CORSON, D, R (1977): "Campos y Ondas Electromagnéticas". Selecciones Científicas.  
REITZ, F, R y MILFORD, F, J (1969): "Fundamentos de la Teoría Electromagnética". UTEHA  
ROSSI, B (1973): "Fundamentos de óptica". Reverté.  
SEARS, F W(1967): "Fundamentos de Física, Vol II y III ". Aguilar.  
BURBANO, E (1990) : "Problemas de Física". Mira Editores.  
EDMINISTER, F.A (1991): "Problemas de Electromagnetismo": Schaum.  
GULLÓN, E y LÓPEZ RODRÍGUEZ, M(1976): "Problemas de Física. Vol IV". De Romo.  
MERWE, C (1975): "Problemas de Física General". Schaum.

RUIZ VÁZQUEZ, F (1985): "Problemas de Física". Selecciones Científicas.  
VOLKENSHTEIN, V (1979): "Problemas de Física General". Mir  
ALONSO, M. y FINN, E.J.: "Física Volumen I y II. Fondo editorial Interamericano. 1976.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Física y Matemáticas de BUP-COU o equivalentes, y haber cursado Fundamentos Físicos I

### 21502 CÁLCULO

Curso:	1.º	Créditos ECTS:	4,8	Créditos UZ:	6
Área:	Matemática Aplicada				
Departamento:	Matemática Aplicada				
Duración:	1º cuatrimestre				
Horas Teóricas:	2,5 semanales	Carácter:	Troncal		
Horas prácticas:	20	Tipo:	Teórica y práctica		

### OBJETIVOS

Proporcionar al alumno una formación básica en cálculo para afrontar con éxito situaciones y problemas tecnológicos, así como la suficiente destreza para su resolución.

### PROGRAMA

#### TEORIA

Tema 0. Repaso de cálculo infinitesimal de una variable. Fórmula de Taylor.  
Tema 1. Integral de Riemann. Integrales impropias. Aplicaciones. Integración numérica.  
Tema 2. Sucesiones. Series numéricas. Series de potencias.  
Tema 3. Cálculo diferencial de varias variables: Derivadas direccionales y parciales, gradiente, localización de extremos.  
Tema 4. Cálculo integral múltiple. Integrales de línea.

#### PRÁCTICAS

Implementación, en un lenguaje de programación, de métodos numéricos vistos.

### EVALUACIÓN

Prueba final (75%)  
Un tema de ejercicio (Nivel superior a los de clase) (15%)  
Evaluación continua (10%)

### PROFESORES

BELLA BELLA, JESUS

### BIBLIOGRAFÍA

BURGOS, J., Cálculo Infinitesimal. Vol. II, McGraw-Hill, 1995.  
KRASNOV, M., y otros, Matemáticas Superiores. Vol. II, Mir 1990.  
LARSON, R., HOSTETLER, R.P., Cálculo y Geometría Analítica. Vol. II, McGraw-Hill, 1995.  
SALAS, S.L., HILL, E., Cálculo. Vol. II, Reverté, 1994.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Matemáticas de Bachillerato, en especial: Conocimiento y operatoria con números reales y complejos. Cálculo diferencial de una variable.

### 21503 MATEMÁTICAS DE LAS TELECOMUNICACIONES

Curso:	1.º	Créditos ECTS:	7,2	Créditos UZ:	9
Área:	Matemática Aplicada				
Departamento:	Matemática Aplicada				
Duración:	2º cuatrimestre				
Horas Teóricas:	4 semanales	Carácter:	Troncal		
Horas prácticas:	30	Tipo:	Teórica y práctica		

### OBJETIVOS

Fundamentar e iniciar en las técnicas y tratamiento de los modelos matemáticos que surgen en la Ingeniería de las Telecomunicaciones.

### PROGRAMA

#### TEORIA

Tema 1. Variable compleja: Cálculo diferencial. Cálculo integral. Series de Taylor y Laurent. Residuos y polos.  
Tema 2. Análisis de Fourier: Series de Fourier. Integral de Fourier. Transformaciones Integrales: Fourier y Laplace. Transformaciones discretas.  
Tema 3. Ecuaciones diferenciales: Modelos. Métodos de integración de EDO. Métodos numéricos para problemas de valor inicial. Introducción a las EDP.

#### PRÁCTICAS

Implementación, en un lenguaje de programación, de métodos numéricos vistos.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Prueba final (75%)  
Un tema de ejercicio (Nivel superior a los de clase) (15%)  
Evaluación continua (10%)

## PROFESORES

BELLA BELLA, JESUS

## BIBLIOGRAFÍA

CHAPRA, S.C., CANALE, R.P., Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill, 1987.  
KRASNOV, M., y otros, Matemáticas Superiores. Vol. II, Mir, 1990.  
MURRAY, R., Variable Compleja. Schaum, 1993.  
ZILL, D., Ecuaciones Diferenciales. Iberoamericana, 1993.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado las asignaturas de Cálculo y Álgebra Lineal de primer cuatrimestre.

---

### 21504 ÁLGEBRA LINEAL

Curso: 1.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Matemática Aplicada  
Departamento: Matemática Aplicada  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

---

## OBJETIVOS

Proporcionar al alumno una formación básica en Algebra Lineal, haciendo especial énfasis en sus aspectos prácticos y aplicaciones.

## PROGRAMA

### TEORIA

Tema 1. Algebra matricial.  
Tema 2. Espacios vectoriales.  
Tema 3. Aplicaciones lineales.  
Tema 4. Diagonalización.  
Tema 5. Ortogonalidad y mínimos cuadrados.  
Tema 6. Algebra numérica matricial.

### PRÁCTICAS

En estas sesiones se asientan los conceptos teóricos desarrollados, mediante la realización en pizarra o con el uso de algún paquete específico de software, de diversos problemas que presentan alguna característica especial o dificultad añadida, con respecto a los tratados en las clases de teoría.

## EVALUACIÓN

Se realizarán un examen de teoría y otro de problemas. Para superar la asignatura se deberá obtener un mínimo en cada prueba.

## PROFESORES

GRACIA LOZANO, JOSE LUIS

## BIBLIOGRAFÍA

ANZOLA, M., CARUNCHO, J., PEREZ-CANALES, G., Problemas de Algebra. 1981.  
LANG, S., Introducción al Algebra Lineal. Addison-Wesley Iberoamericana. 1986.  
MERINO, L., SANTOS, E., Algebra Lineal con Métodos Elementales. 1997.  
SAINZ, M.A., SERAROLS, J.L.L., PEREZ, A.M., Algebra. 1994.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Matemáticas de Bachillerato, en especial: Cálculo matricial elemental.

---

### 21505 EXPRESIÓN GRÁFICA

Curso: 1.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Expresión Gráfica en la Ingeniería  
Departamento: Ingeniería de Diseño y Fabricación  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 1 semanal Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 45 Tipo: Teórica y práctica

---

## OBJETIVOS

Poner a disposición de los alumnos los conocimientos y las herramientas (habituales, mecánicas y electrónicas) de la Geometría, del Grafismo, bi y tridimensional, para su correcta utilización, lo más acorde posible a la Carrera de que se trata.

## PROGRAMA

BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

- 1.- Geometría Plana.
- 2.- Sistema Diédrico.
- 3.- Normalización Industrial.
- 4.- CAD

Que atiende a los descriptores del Plan de Estudios:

- 1.- Técnicas de Representación.
- 2.- Concepción espacial.
- 3.- Normalización.
- 4.- Fundamentos del Diseño Industrial

#### TEMARIO

##### 1.- Geometría plana

- Tema 01 - UTILES DE DIBUJO
- Tema 02 - CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS
- Tema 03 - TANGENCIAS Y ENLACES
- Tema 04 - CURVAS TÉCNICAS
- Tema 05 - CURVAS CÓNICAS

##### 2.- Sistema diédrico

- Tema 01 - PUNTO, RECTA Y PLANO
- Tema 02 - INTERSECCIONES
- Tema 03 - PARALELISMO
- Tema 04 - PERPENDICULARIDAD
- Tema 05 - DISTANCIAS
- Tema 06 - CAMBIOS DE PLANO
- Tema 07 - GIROS
- Tema 08 - ABATIMIENTOS y FIGURAS PLANAS
- Tema 09 - ANGULOS
- Tema 10 - POLIEDROS
- Tema 11 - PRISMA
- Tema 12 - PIRÁMIDE
- Tema 13 - CILINDRO
- Tema 14 - CONO

##### 3.- Normalización industrial

- Tema 01 - FORMATOS NORMALIZADOS
- Tema 02 - ROTULACIÓN NORMALIZADA
- Tema 03 - LÍNEAS NORMALIZADAS
- Tema 04 - ESCALAS
- Tema 05 - VISTAS Y CROQUIZACIÓN
- Tema 06 - CORTES, SECCIONES Y ROTURAS
- Tema 07 - ACOTACIÓN
- Tema 08 - ROSCAS
- Tema 09 - PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA.
- Tema 10 - GENERALIDADES
- Tema 11 - PERSPECTIVA
- Tema 12 - PERSPECTIVA CABALLERA

##### 4.- CAD

- Tema 01 - ENTORNO DE AUTOCAD.
- Tema 02 - ÓRDENES DE GESTIÓN. ENTRADA DE DATOS.
- Tema 03 - ÓRDENES DE DIBUJO.
- Tema 04 - ÓRDENES DE EDICIÓN.

Tema 05 - ÓRDENES DE VISUALIZACIÓN Y CONSULTA.

Tema 06 - CAPAS. COLORES. TIPOS DE LÍNEA.

Tema 07 - BLOQUES Y ATRIBUTOS.

Tema 08 - ACOTACIÓN.

#### EVALUACIÓN

Un único examen por convocatoria que comprenderá aspectos teóricos y prácticos.  
Ejercicios de Diédrico.  
Ejercicios de CAD.

#### PROFESORES

COLLADO VILLALBA, TOMAS

#### BIBLIOGRAFÍA

1. GONZALEZ LÓPEZ, NIETO : "Sistemas de Representación". Tomo I.
2. BACHMAN, FORBERG : "Dibujo Técnico".
3. VILLANUEVA, M. : "Prácticas de Dibujo Técnico".
4. IRANOR : "Normas UNE de Dibujo".
5. EARLE : "Graphics for Engineers".
6. HAWKES : "CAD CAM".
7. LÓPEZ TAJADURA : "Auto CAD Avanzado V. 11".
8. NEWMAN, SPROULL : "Principles of interactive Computer Graphics".
9. ARNHEIM, RUDOLF: "Arte y Pércpción Visual, Psicología del ojo creador". Alianza Editorial. 1979.
10. COLLADO, T. : "Diseño y Análisis de Formas". Edit. Collado. 1994.
11. FERNÁNDEZ SORA, A.: "Geometría Descriptiva. Sistema Diédrico". Prensas Universitarias de Zaragoza. 1995.
12. FREEMAN, ROGER, L.: "Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones". Diseño de redes digitales y analógicas. Noriega editores. 1989.
13. RAMIREZ VÁZQUEZ, J.: "Instalaciones eléctricas II". 1991 Monografías de la construcción. CEAC.
14. RUIZ VASALLO, F.: "Componentes Electrónicos". Enciclopedia de la Radio, Televisión, HI-FI. CEAC. 1991.
15. MOR, F.: "Iniciación a la práctica electrónica". Tomo 1 : Fundamentos". 1985. Ediciones Técnicas Rede, S.A.
16. MOR, F.: "Iniciación a la práctica electrónica". Tomo 2 : Componentes". 1985. Ediciones Técnicas Rede, S.A.
17. MOR, F.: "Iniciación a la práctica electrónica". Tomo 3 : Montajes". 1986. Ediciones Técnicas Rede, S.A.
18. MOR, F.: "Iniciación a la práctica electrónica". Tomo 4 : Aparatos eléctricos en el hogar". 1986. Ediciones Técnicas Rede, S.A.
19. RAMIREZ VÁZQUEZ, J. : "Simbología lógica de los circuitos integrados". Biblioteca de Microelectrónica. Digtiónica. CEAC., 1988.

20. RAMIREZ VÁZQUEZ, J. : "Tecnología de los circuitos integrados - I ". Biblioteca de Microelectrónica. Digitrónica. CEAC., 1988.  
 21. RAMIREZ VÁZQUEZ, J. : "Tecnología de los circuitos integrados - II ". Biblioteca de Microelectrónica. Digitrónica. CEAC., 1988.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Dibujo Técnico del C.O.U. o equivalente.
- Formación Profesional.
- Diédrico.
- Manejo básico de un ordenador.

### 21506 FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA I

Curso:	1.º	Créditos ECTS: 3,6	Créditos UZ: 4,5
Área:	Física Aplicada		
Departamento:	Física Aplicada		
Duración:	1º cuatrimestre		
Horas Teóricas:	2 semanales	Carácter:	Obligatoria
Horas prácticas:	15	Tipo:	Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Que el ingeniero conozca las bases físicas imprescindibles para la comprensión de otras asignaturas de la carrera, así como que desarrolle la capacidad de reflexión para afrontar con éxito problemas técnicos concretos.

### PROGRAMA

Tema 1. Magnitudes y unidades: Mediciones. Patrones de medida. Sistemas de unidades. Ecuaciones dimensionales. Nociones de análisis dimensional. Métodos de Rayleigh y de Buckingham.

Tema 2. Cálculo vectorial: Magnitudes escalares y vectoriales. Producto de un vector por un escalar. Componentes de un vector. Producto escalar. Producto vectorial. Producto mixto. Derivadas de un vector respecto a un escalar. Derivadas parciales. Campos escalares y vectoriales. Gradiente de un escalar. Divergencia de un vector. Rotacional de un vector. La laplaciana. Integración vectorial.

Tema 3. Ondas: Movimiento periódico y movimiento vibratorio armónico. Movimiento ondulatorio. Clases de ondas y propagación. Ecuación de ondas. Vibraciones transversales en una cuerda. Energía e intensidades de las ondas. Superposición e interferencia de dos ondas. Ondas estacionarias. Pulsaciones. Principio de Huygens. Difracción. Polarización. Teorema de Fourier. Reflexión y refracción. Efecto Doppler y ondas de choque.

### EVALUACIÓN

- La evaluación se hará mediante dos exámenes por convocatoria que comprenderá aspectos teóricos y prácticos y una valoración de las actividades en el laboratorio.

### PROFESORES

MOSTEO ALONSO, RAFAEL GREGORIO

### BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M y FINN, E.J (1976): "Física, Vol I y II". Fondo Editorial Interamericano.  
 EISBERG, R M y LERNER, L, S(1983): "Física: Fundamentos y Aplicaciones, Vol I y II". Mac Graw - Hill.  
 FRANEAU, J (1966): "Física, Vol I". Urmo.  
 GARCÍA SANTESMASES, J ( 1961 ): "Física General". Selecciones Gráficas.  
 HALLIDAY, D Y RESNICK, R (1974): "Física". CECSA  
 SANTALÓ, L.A (1961): "Vectores y tensores con sus aplicaciones". EUDEBA  
 ROSSI, B (1973): "Fundamentos de óptica". Revérté  
 SEARS, F W (1967): "Fundamentos de Física, Vol I y II". Aguilar  
 BURBANO, E (1990): "Problemas de Física". Mira Editores.  
 GULLÓN, E y LÓPEZ RODRIGUEZ, M (1974): "Problemas de Física. Vol I". De Romo.  
 SPIEGEL, MR: "Problemas de Análisis vectorial". Colección Schaum.  
 VOLKENSHTEIN, V (1979): "Problemas de Física General". Mir.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Física y Matemáticas de BUP y COU o equivalentes

### 21507 MATERIALES ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

Curso:	1.º	Créditos ECTS: 6	Créditos UZ: 7,5
Área:	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Departamento:	Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos		
Duración:	1º cuatrimestre		
Horas Teóricas:	3 semanales	Carácter:	Obligatoria
Horas prácticas:	30	Tipo:	Teórica y práctica

### OBJETIVOS

- Que el alumno conozca los principios que rigen el comportamiento de los materiales de uso en las tecnologías electrónicas.
- Que el alumno sea consciente de la interrelación entre propiedades de los materiales, sus aplicaciones y los procesos necesarios para su transformación en productos elaborados.

## PROGRAMA

Tema 1. Conceptos Previos: Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Dualidad onda-partícula. Principio de indeterminación. Ecuación de Schrödinger.

Tema 2. Estructura Atómica: Atomo de hidrógeno. Atomos polielectrónicos.

Tema 3. Enlaces: Enlace iónico. Enlace covalente. Enlace metálico. Interacción entre moléculas.

Tema 4. Estructura y Geometría Cristalina: Principales estructuras cristalinas. Posiciones atómicas. Direcciones en celdas unidad. Índices de Miller para planos cristalográficos. Densidad volumétrica, planar y lineal. Polimorfis-mo. Análisis de la estructura de un cristal.

Tema 5. Imperfecciones Cristalinas y Difusión en Sólidos. Solidificación de metales. Soluciones sólidas metálicas. Imperfecciones cristalinas. Difusión atómica en sólidos. Efecto de la temperatura sobre la difusión en sólidos.

Tema 6. Materiales metálicos y semiconductores: Conducción eléctrica en metales. Materiales semiconductores. Estructura. Concentración de portadores. Posición del nivel de Fermi. Producto de la concentración de portadores. Respuesta de los portadores de carga. Aplicaciones de los materiales semiconductores. Preparación de semiconductores.

Tema 7. Materiales Dieléctricos: Aproximación macroscópica. Aproximación microscópica. Relación entre parámetros macroscópicos y microscópicos. Pérdidas energéticas. Ruptura dieléctrica. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad. Aplicaciones de los materiales dieléctricos. Estructura de los materiales dieléctricos. Procesado de materiales dieléctricos.

Tema 8. Materiales magnéticos: Fenómenos magnéticos en medios materiales. Clasificación de los materiales según su respuesta a un campo magnético. Estudio de algunos materiales magnéticos. Aplicaciones de los materiales magnéticos. Procesado de ferritas.

Tema 9. Materiales optoelectrónicos: Conceptos fundamentales. Interacción luz-materia. Propiedades ópticas de los materiales. Aplicaciones de los fenómenos ópticos. Materiales para aplicaciones optoelectrónicas.

## EVALUACIÓN

- Existirá un único examen en cada una de las convocatorias que comprenderá los aspectos teóricos y prácticos. Además de esta prueba se valorarán las prácticas de laboratorio.

## PROFESORES

BUESO FRANC, PABLO

## BIBLIOGRAFÍA

- NAVARRO, R.: Ciencia de los Materiales. Zaragoza, C.P. S. Universidad de Zaragoza. 1992.
- CALLISTER, Jr.: Ciencia e ingeniería de los Materiales. Barcelona, Reverté S.A. 1997.
- SMITH, W.: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Madrid, McGraw-Hill. 1993.
- ASKELAND, D.: La Ciencia e Ingeniería de los Materiales. México, Grupo Editorial Iberoamericana. 1987.
- FLINN, R.: Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones. Bogotá, McGraw-Hill. 1989.
- EISBERT, R.: Física Cuántica. Átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas. México, Limusa S.A.
- DICKERSON, P.: Principios de Química. Barcelona, Reverté S.A. 1990.
- BAILAR, J.: Química. Barcelona, Vicens Vives S.A. 1983.
- GUILLESPIE, R.: Química. Barcelona, Reverté S.A. 1990.
- PIERRET, R.: Fundamentos de semiconductores. Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1994.
- PLONUS, M.: Electromagnetismo aplicado. Barcelona, Reverte S.A. 1992.
- NEUBECK, G.: El diodo Pn de unión. Addison Wesley Iberoamericana S.A. 1993

## 21508 MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA INGENIERÍA

Curso:	1.º	Créditos ECTS:	4,8	Créditos UZ:	6
Área:	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento:	Métodos Estadísticos				
Duración:	2º cuatrimestre				
Horas Teóricas:	2,5 semanales	Carácter:	Obligatoria		
Horas prácticas:	20	Tipo:	Teórica y práctica		

## OBJETIVOS

Que el ingeniero conozca las herramientas estadísticas imprescindibles no solo para su trabajo personal, sino también como parte de una formación básica necesaria para entender la ciencia y las técnicas modernas.

## PROGRAMA

Tema 1. Introducción: La Estadística como Ciencia. Algunos problemas que resuelve la Estadística. El Método Estadístico. Notas sobre la historia de la Estadística.

Tema 2. La Descripción de Datos: Descripción estadística de una variable. Medidas características de una distribución. Descripción conjunta de varias variables.

Tema 3. Modelos de distribución de probabilidad: Probabilidad y sus propiedades. Variables aleatorias. Modelos univariantes de distribución de probabilidad: Distribuciones asociadas a procesos de Bernoulli. Distribuciones asociadas a procesos de Poisson. Distribuciones de duraciones de vida. La Distribución Normal. Distribuciones asociadas a la Normal. Modelos multivariantes. Estimación del modelo. Hipótesis y decisiones.

Tema 4. Introducción a la fiabilidad: La fiabilidad en los sistemas electrónicos. Fiabilidad de componentes. Modelos de fiabilidad. Fiabilidad de los Sistemas. Redundancia.

Tema 5. Introducción a la simulación: Sucesiones de números aleatorios. Generación de variables aleatorias. Aplicaciones: Cálculo de integrales definidas. Simulación de situaciones reales. Colas.

### EVALUACIÓN

Existirá un único examen en cada una de las convocatorias que comprenderá los aspectos teóricos y prácticos. Se propondrá, además, la realización de algunos trabajos que completen la evaluación, con la ayuda de la aplicación SPSS.

### PROFESORES

MARIN VILLALBA, AMADOR

### BIBLIOGRAFÍA

PEÑA, D.: Estadística. Modelos y Métodos. 1. Fundamentos. Alianza Editorial Textos. 1993.

LYONNET, P.: Los Métodos de la Calidad Total. Diaz de Santos. 1989.

MONTGOMERY, D.: Control Estadístico de la Calidad. Grupo Editorial Iberoamérica. 1991.

KUME, H.: Herramientas Estadísticas Básicas para el mejoramiento de la Calidad. Parramón. Norma. 1992.

CUADRAS, C.M.: Métodos de Análisis Multivariante. PPU. 1991.

ROSS, Ph. J.: Taguchi Techniques for Quality Engineering. Mc Graw Hill. 1988.

CREUS, A.: Fiabilidad y Seguridad. Marcombo Boixareu Editores. 1992.

AMSTADTER, B L.: Matemáticas de la Fiabilidad. Reverté. 1976.

LIEBERMAN, G.J. y Otros: Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. 1991.

FERRAN ARANAZ, M.: SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico. Mc Graw Hill.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Básicos de Cálculo.

## 21509 PROGRAMACIÓN

Curso: 1.º Créditos ECTS: 7,2 Créditos UZ: 9

Área: Lenguajes y Sistemas Informáticos

Departamento: Informática e Ingeniería de Sistemas

Duración: Anual

Horas Teóricas: 1,5 semanales

Carácter: Obligatoria

Horas prácticas: 45

Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

- Desarrollar la capacidad de solucionar un problema desde el punto de vista de la programación de computadores: diseño de las estructuras de datos necesarias y diseño de los algoritmos apropiados utilizando la metodología de diseño descendente.
- Conocer un lenguaje concreto de programación estructurado (PASCAL) y aprender a codificar en él: elementos del lenguaje y estilo de programación.

### PROGRAMA

#### TEORIA

Tema 0 - Presentación de la asignatura.

Objetivos. Programa. Prácticas de laboratorio. Evaluación. Bibliografía. Tutorías.

Tema 1 - Conceptos básicos

Problemas y algoritmos. Computadores y programas. Organización básica de un computador. Programación y lenguajes de programación. Sistema operativo de un computador

Tema 2 - Tipos de datos, constantes y variables

Concepto de tipo de dato. Clasificación de los tipos de datos. Tipos escalares. Variable estática. Asignación de valor. Constante.

Tema 3 - El tipo entero.

El tipo entero. Evaluación de expresiones. Desbordamientos. Acción de entrada de datos. Acción de salida de datos.

Tema 4 - Introducción al diseño descendente

Resolución de problemas. Resolución por refinamientos sucesivos. Esquemas básicos de composición. Esquema secuencial. Ordenación de acciones. Más ideas sobre el diseño descendente.

Tema 5 - Presentación lenguaje Pascal

Introducción. Estructura general de un programa. Tipo enteros y sus derivados. Declaración de constantes y variables. Acción de asignación. Acciones de entrada y salida de datos. Codificación de algoritmos. Estilo de programación. Prueba y depuración de programas.



Tema 6 - El tipo booleano. Esquemas condicionales  
El tipo booleano. Expresiones booleanas. Esquema condicional básico. Otros esquemas condicionales.

Tema 7 - Esquema iterativo básico  
Esquema iterativo. Aplicación a la resolución de problemas. Diseño de algoritmos con esquemas iterativos.

Tema 8 - Pascal: Esquemas condicionales e iterativo básico  
Tipo booleano y expresiones lógicas. Esquemas condicionales. Esquema iterativo. Codificación de algoritmos.

Tema 9 - El tipo carácter. Otros esquemas iterativos. Secuencias  
El tipo carácter. Cadenas de caracteres. Algoritmos de conversión. Otros esquemas iterativos. Algoritmos interactivos robustos. Secuencias.

Tema 10 - El tipo real. Funciones.  
El tipo real. Desbordamiento y precisión. Aritmética con reales. Conversiones de tipo. Funciones.

Tema 11 - Pascal: Otras iteraciones. Caracteres y reales. Funciones  
Otros esquemas iterativos. Tipos carácter y cadena. Codificación algoritmos interactivos. Tipo real y sus derivados. Conversión de tipos. Codificación de funciones. Codificación algoritmos de cálculo. Números aleatorios.

Tema 12 - Definición de tipos. El tipo conjunto.  
Definición de tipos de datos. Definición por enumeración. Definición por subrango. Definición de tipos en Pascal. El tipo conjunto

Tema 13 - Diseño descendente de algoritmos  
Procedimientos y funciones. Transmisión de datos por valor. Ambito y visibilidad. Comunicación entre algoritmos. Aspectos sobre el diseño descendente.

Tema 14 - Pascal: Subprogramas  
Procedimientos y funciones. Estructura de un programa con subprogramas. Codificación de algoritmos.

Tema 15 - Datos Estructurados: vectores y registros  
Introducción a los datos estructurados. Concepto de vector y características. Operaciones elementales con vectores. Vectores multidimensionales. Operaciones con matrices numéricas. Codificación de vectores en Pascal. Concepto de registro. Operaciones elementales. Registros con campos variantes. Codificación de registros en Pascal. Diseño descendente de estructuras de datos.

Tema 16 - Ficheros  
Concepto de fichero. Ficheros secuenciales y operaciones. Ficheros de texto. Ficheros de acceso directo. Codificación de ficheros en Pascal.

Tema 17 - Programación modular.  
Programación modular. Una implementación en Pascal: unidades. Introducción a los tipos abstractos de datos.

Tema 18 - Punteros y estructuras dinámicas de datos  
El tipo puntero y datos dinámicos. Operaciones básicas con punteros. Aplicaciones con punteros. Punteros en Pascal. TAD Complejo. Estructuras dinámicas de datos. Listas enlazadas. TAD Lista. Aplicaciones de listas enlazadas. TAD Cola. TAD Pila.

Tema 19 - Algoritmos de búsqueda, mezcla y ordenación.  
Búsqueda secuencial en vectores y ficheros. Búsqueda dicotómica en vectores ordenados. Análisis comparativo de los métodos de búsqueda. Mezcla binaria en vectores y ficheros. Ordenación de estructuras de acceso directo. Análisis comparativo de los métodos de ordenación.

### PRÁCTICAS

Durante el primer parcial elaboración de programas sencillos de realización semanal, en el segundo parcial se realizarán dos programas de dificultad media. Los enunciados de las prácticas se dan a principios de curso y cambian cada año.

### EVALUACIÓN

Examen parcial -no eliminatorio-, valoración de las prácticas y examen final.

### PROFESORES

RIVERO GRACIA, ALEJANDRO ENRIQUE

### BIBLIOGRAFÍA

N. Dale, C. Weems. Pascal. Editorial McGrawHill. Segunda Edición.  
C. Pareja, M. Ojeda, A. Andeyro, C. Rossi. Desarrollo de algoritmos y técnicas de programación en Pascal. Colección de Textos Universitarios Editorial Rama.  
D. Cooper, M. Clancy. Oh! Pascal!. W.W.Norton&Company

## 21510 ELECTRÓNICA ANALÓGICA

Curso: 2.º Créditos ECTS: 10,4 Créditos UZ: 13  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: Anual  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Troncal  
Horas prácticas: 65 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Análisis y diseño de circuitos electrónicos basados en sistemas analógicos.

### PROGRAMA

Tema 1. Conducción en semiconductores: Portadores de carga. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Concentraciones de portadores. Generación y recombinación de portadores. Resistencias semiconductoras: NTC, PTC, LDR.

Tema 2. Diodos: La unión PN. La unión PN en equilibrio. Comportamiento estático: Curvas características. Comportamiento dinámico: Circuito equivalente. Diodos especiales: Varicap, Zener, LED, Fotodiodo, Schottky. Conmutación del diodo.

Tema 3. Circuitos con diodos: Rectificación. Filtrado. Regulación de tensión. Circuitos limitadores y recortadores. Inversores, dobladores y multiplicadores de tensión.

Tema 4. Transistor bipolar: Estructura. Modos de operación. Curvas características. Limitaciones de operación. Circuito equivalente dinámico. Fototransistor.

Tema 5. Etapas transistorizadas: El transistor como regulador de corriente o tensión. El transistor como interruptor. Amplificación: Etapas amplificadoras básicas con transistor bipolar. Conmutación del transistor. Transistor Schottky. Etapas optoacopladoras.

Tema 6. Transistores de efecto de campo. Transistores Mosfet: Curvas características. Limitaciones de operación. Aplicaciones digitales de los MOSFET; estructura CMOS. Transistores JFET. Circuito equivalente dinámico de los FET. Interruptores bilaterales con-FET. Etapas amplificadoras básicas con transistor unipolar.

Tema 7. Amplificación y realimentación: Amplificación: Respuesta en frecuencia. Configuraciones amplificadoras básicas. Acoplo entre etapas. Amplificador diferencial. Realimentación: Caracterización y estabilidad. Efectos de realimentación negativa. Osciladores sinusoidales.

Tema 8. Amplificación operacional (I): Estructura básica, circuito equivalente. Realimentación y modos de operación. Etapas básicas amplificadoras. Estabilidad y compensación de etapas amplificadoras. Limitaciones de linealidad y potencia. Regulación de tensión y corriente. Operaciones lineales básicas. Amplificadores operacionales de alimentación simple. Parámetros característicos de los amplificadores operacionales. Tipos básicos de amplificadores operacionales.

Tema 9. Amplificación operacional (II): Operación no lineal del amplificador operacional. Comparadores de tensión. Astable, nooestable y biestable. Generación de ondas; conver-

sión tensión-frecuencisa. Osciladores sinusoidales. Amplificadores operacionales de alimentación simple.

Tema 10. Otros sistemas amplificadores: Amplificadores logarítmicos. Amplificadores multifunción. Multiplicadores de cuatro cuádrantes. Amplificadores de transconductancia. Amplificadores de aislamiento.

Tema 11. Otros sistemas analógicos: Referencias de tensión. Interruptores bilaterales. Multiplexores. Circuitos de muestreo y retención. Conversores V/f. Generadores de ondas.

### PRÁCTICAS

1. Diodos y resistencias especiales..
2. Circuitos con diodos
3. Rectificación monofásica. Circuito doblador.
4. Regulación de tensión y corriente.
5. Etapas transistorizadas en régimen dinámico
6. El transistor en conmutación. Etapas optoelectrónicas.
7. Transistores de efecto campo (JFET).
8. El amplificador operacional: Etapas lineales
9. El amplificador operacional: Etapas no lineales.
10. Limitaciones de las etapas lineales con AOs.

### EVALUACIÓN

Examen de teoría y problemas.

Evaluación continua del trabajo de laboratorio.

Aquellos alumnos para los cuales sea imposible la asistencia a la realización de las prácticas, dispondrán de un examen.

### PROFESORES

PALACIOS NAVARRO, GUILLERMO

### BIBLIOGRAFÍA

- (1) Apuntes de la asignatura.
- (2) J. Navarro. Electrónica Analógica. Universidad de Zaragoza. 1992.
- (3) C.J. SAVANT, M.S. RODEN, G.L. CARPENTER. Diseño electrónico: Circuitos y sistemas. Addison Wesley Iberoamericana..
- (4) MALVINO. Principios de Electrónica. Mac Graw-Hill.
- (5) MALIK, N. M.: Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño. Prentice Hall, 1996.
- (6) J. MILLMAN, C. HALKIAS.: Dispositivos y circuitos electrónicos. Mc Graw Hill, 1988.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Análisis de circuitos y sistemas lineales.

---

**21511 ELECTRÓNICA DIGITAL**

Curso: 2.º      Créditos ECTS: 6      Créditos UZ: 7,5  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales      Carácter: Troncal  
Horas prácticas: 35      Tipo: Teórica y práctica

---

**OBJETIVOS**

En esta asignatura se introduce al alumno en el formalismo de la electrónica digital, llegando a alcanzar cierta capacidad de diseño y síntesis de sistemas digitales. Asimismo, el alumno debe empezar a captar los problemas asociados a la realización electrónica de los circuitos digitales, que hacen que los componentes digitales reales no se comporten de forma ideal.

**PROGRAMA****TEORIA**

1. Algebra de Boole y puertas lógicas.
2. Funciones Booleanas y su simplificación.
3. Bloques combinacionales.
4. Codificación binaria.
5. Biestables, registros y contadores.
6. Introducción a los circuitos secuenciales y a su diseño asíncrono.
7. Sistemas secuenciales síncronos.
8. Contadores y sus aplicaciones.
9. Lógica programable.
10. Memorias de acceso directo. Arquitecturas con estructura de bus y máquinas algorítmicas.

**PRÁCTICAS**

1. Metodología.
2. Familiarización con el entrenador digital. Puertas lógicas.
3. Bloques combinacionales.
4. Biestables, astables y temporizadores.
5. Contadores.
6. Diseño de un sistema digital.

**EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará a través de las prácticas, la entrega de un trabajo y de un examen teórico-práctico.

**PROFESORES**

PLAZA GARCIA, INMACULADA

**BIBLIOGRAFÍA**

- T. Pollán, "Electrónica Digital", Colección Textos Docentes, Universidad de Zaragoza, 1994.  
J.F. Wakerly, "Diseño digital: principios y aplicaciones", Prentice-Hall, 1992.  
T.L. Floyd, "Fundamentos de sistemas digitales", Prentice-Hall, 1997.  
R.J. Tocci, "Sistemas digitales", Prentice-Hall, 1987.  
J.P. Hayes, "Introduction to Digital Logic Design", Addison-Wesley, 1994.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se recomienda haber cursado la asignatura de Análisis de circuitos y sistemas lineales.

---

**21512 FUNDAMENTOS Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES**

Curso: 2.º      Créditos ECTS: 6      Créditos UZ: 7,5  
Área: Arquitectura y Tecnología de Computadores  
Departamento: Informática e Ingeniería de Sistemas  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 3 semanales      Carácter: Troncal  
Horas prácticas: 30      Tipo: Teórica y práctica

---

**OBJETIVOS**

Adquirir una visión clara del funcionamiento de un computador, tanto en su organización interna como en su arquitectura a diferentes niveles.  
Conocer una organización y arquitectura comercial. Desarrollar programas codificados en lenguaje ensamblador para esa arquitectura.  
Adquirir conocimientos básicos sobre el funcionamiento y la estructura de los sistemas operativos.

**PROGRAMA**

Tema 0 - Presentación de la asignatura.  
Objetivos. Programa. Prácticas de laboratorio. Evaluación. Bibliografía.

Tema 1 - Funcionamiento del computador.  
Revisión de algunos conceptos básicos. Bases del funcionamiento del computador. Diagrama de bloques. Interconexión de unidades. Unidad central de proceso (CPU). Memoria. Unidad E/S.

Tema 2 - Representación de la información.

Tipos de datos, representación de datos en el computador, aritmética, desbordamiento y precisión.

Tema 3 - Arquitectura MIPS.

Introducción a la Arquitectura MIPS. Repertorio completo de instrucciones. Programación en lenguaje ensamblador. Subrutinas. Excepciones e interrupciones. Entrada y Salida.

Tema 4 - Organización MIPS.

Organización de la máquina MIPS versión MONOCICLO. Visión completa de la máquina MIPS a nivel de organización, incluyendo llamadas al sistema, excepciones, etc.

Tema 5 - Sistema de memoria.

Jerarquía de memorias. Memorias Cache. Memoria virtual.

Tema 6 - Sistema de Entrada/Salida.

Tipos de dispositivos de E/S y sus características. Buses, conexión de los dispositivos, el procesador y la memoria. Diseño de un sistema de E/S.

Tema 7 - Sistema Operativos.

Qué es un sistema operativo. Estructura de los sistemas operativos. Gestión de E/S. Gestión de procesos. Sistemas de archivos. Gestión de memoria.

#### PRÁCTICAS

Utilizar a un nivel elemental el sistema operativo UNIX.

Realizar programas en lenguaje C.

Utilizar el simulador SPIM. Desarrollo de programas en lenguaje ensamblador de MIPS con este simulador.

#### EVALUACIÓN

Examen escrito, de teoría y problemas.

Evaluación continua de las prácticas realizadas por los alumnos en el laboratorio.

#### PROFESORES

ALBIOL PEREZ, SERGIO

#### BIBLIOGRAFÍA

Sobre Arquitectura y Organización

· Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. Estructura y diseño de Computadores: Interficie circuitería/programación. Vol. 1. Reverté, 2000

· Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. Estructura y diseño de Computadores: Interficie circuitería/programación. Vol. 2. Reverté, 2000

· Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. Estructura y diseño de Computadores: Interficie circuitería/programación. Vol. 3. Reverté, 2000

· Tanenbaum, A.S.; Organización de computadores. Un enfoque estructurado.

· Stallings, W.; Organización y arquitectura de computadores: Diseño para optimizar prestaciones. Prentice Hall, 2000

Sobre Sistemas Operativos

· Silberschatz, A; Galvin, P.; Sistemas Operativos. 5ª Edición Addison Wesley Longman, 1999

· Tanenbaum, A.S.; Sistemas Operativos Modernos. Prentice Hall, 1992

· Stallings W. Sistemas Operativos. Prentice Hall, 1997

Sobre lenguaje de programación C

· Kernighan, B; Ritchie, D.; El lenguaje de programación C. Prentice Hall, 1985

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado las asignaturas de Programación y Electrónica Digital.

#### DESCRIPTORES

Unidades funcionales. Niveles de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Sistemas operativos.

---

### 21513 SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL

Curso: 2.º Créditos ECTS: 8,4 Créditos UZ: 10,5

Área: Tecnología Electrónica

Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Duración: Anual

Horas Teóricas: 2 semanales

Carácter: Troncal

Horas prácticas: 50

Tipo: Teórica y práctica

---

#### OBJETIVOS

Análisis y diseño de sistemas continuos y discretos.

#### PROGRAMA

##### TEORIA

Tema 1. Introducción.

Tema 2. Descripción externa de sistemas I.

Tema 3. Respuesta permanente, estabilidad y precisión.

Tema 4. Respuesta transitoria, características y parámetros de la respuesta.

Tema 5. Sistemas realimentados. Propiedades.  
Tema 6. Diseño de correctores I.  
Tema 7. Descripción externa de Sistemas II. Diagramas de Bode, polares y Niquyst.  
Tema 8. Diseño de Correctores II.  
Tema 9. Transformada Z, sistemas discretos y discretizados.

### PRÁCTICAS

En paralelo al desarrollo de los temas se realizarán las siguientes unidades de prácticas:

- P1.- Estudio temporal de sistemas de 1º y 2º orden.
- P2.- Estabilidad.
- P3.-Diseño de correctores I.
- P4.- Control de Posición.
- P5.- Estudio frecuencial de sistemas de 1º y 2º orden.
- P6.- Diseño de correctores II.
- P7.- Sistemas discretos.

### EVALUACIÓN

- A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales que serán eliminatorios únicamente para la convocatoria de Junio.
- Para aprobar la asignatura es indispensable superar las prácticas de laboratorio.

### PROFESORES

LLORENTE GOMEZ, AGUSTIN

### BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS PUENTE, E (1991): "Regulación automática". Universidad Politécnica de Madrid.  
OGATA, K (1993): "Ingeniería de Control Moderna". Prentice Hall.  
MONTANO, L y VILLARROEL, J. L (1991): "Regulación automática. Análisis y diseño en el dominio de la frecuencia". Universidad de Zaragoza.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado la asignatura de Análisis de circuitos y sistemas lineales.

## 21514 SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES

Curso: 2.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Presentar al alumno las herramientas básicas para el análisis de señales y sistemas en tiempo continuo y discreto.  
Presentar un entorno de trabajo adecuado para el trabajo en el campo del tratamiento de señal

### PROGRAMA

#### TEORIA

Señales en tiempo continuo.  
Tema 1: Señales y sistemas.  
Tema 2: Descripción frecuencial de señales.  
Tema 3: Correlación y densidad espectral.  
Tema 4: Señales aleatorias y ruido.

Señales en tiempo discreto  
Tema 5: Señales y sistemas discretos.  
Tema 6: Muestreo y cuantificación.  
Tema 7: DFS y DFT.  
Tema 8: Análisis en el dominio transformado.  
Tema 9: Filtros digitales.

#### PRÁCTICAS

Realización de un trabajo en entorno MATLAB supervisado en sesiones programadas a lo largo del curso.

### EVALUACIÓN

Examen final basado en la resolución de problemas. Evaluación del trabajo. Controles periódicos de la materia.

### PROFESORES

RAMOS LORENTE, PEDRO

## BIBLIOGRAFÍA

Señales en tiempo continuo:

- A.B. Carlson. "Sistemas de Comunicación", Ed. Mc Graw Hill.  
Juan A. Fernández Rubio. "Apuntes de Comunicaciones Analógicas", U.P.C.  
A Papoulis. "Probability, random variables and stochastic processes", Ed. Mc Graw Hill.

Señales en tiempo discreto:

- J.G. Proakis, D.G. Manolakis, "Tratamiento Digital de Señales", Ed. Prentice Hall  
A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, "Discrete Time Signal Processing", Prentice Hall.  
J.B. Mariño, "Tratamiento digital de la señal. Una introducción experimental", U.P.C.

Señales en tiempo continuo y discreto:

- A.V. Oppenheim, A.Willsky, "Señales y sistemas". Ed. Prentice Hall.  
S.S. Soliman, M.D. Srinath, "Señales y sistemas continuos y discretos", Ed. Prentice Hall.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Programación. Fundamentos físicos y matemáticos. Estadística

---

## 21515 SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

Curso: 2.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

---

## OBJETIVOS

Introducir los sistemas de transmisión analógicos y digitales. Realizar un estudio comparativo de los distintos sistemas presentando ventajas e inconvenientes de unos frente a otros (ancho de banda, relación señal a ruido, potencia) y sus campos de aplicación.

## PROGRAMA

- 1 CONCEPTOS BÁSICOS
  - 1.1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN
  - 1.2 TRANSMISIÓN DE SEÑALES
  - 1.3 LIMITACIONES FUNDAMENTALES DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN
  - 1.4 BENEFICIOS Y APLICACIONES DE LAS MODULACIONES
  - 1.5 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEÑALES
  - 1.6 DENSIDAD ESPECTRAL DE ENERGÍA

- 1.7 DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA
- 1.8 EL RUIDO EN LAS COMUNICACIONES
- 2 MODULACIONES LINEALES
  - 2.1 INTRODUCCIÓN
  - 2.2 MODULACIÓN DE AMPLITUD
  - 2.3 DOBLE BANDA LATERAL (DSB)
  - 2.4 BANDA LATERAL ÚNICA (SSB)
  - 2.5 DEMODULACIÓN DE SEÑALES AM, DSB Y SSB.
  - 2.6 BANDA LATERAL VESTIGIAL (VSB)
  - 2.7 MULTIPLEXACIÓN EN CUADRATURA (QAM)
  - 2.8 MULTIPLEX POR DIVISIÓN EN FRECUENCIA (FDM)
  - 2.9 EL RECEPTOR SUPERHETERODINO
  - 2.10 RUIDO EN MODULACIONES LINEALES
  - 2.11 COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE MODULACIÓN
- 3 MODULACIONES ANGULARES
  - 3.1 INTRODUCCIÓN
  - 3.2 DEFINICIÓN Y ECUACIONES
  - 3.3 ANCHO DE BANDA EN LAS MODULACIONES ANGULARES
  - 3.4 GENERACIÓN Y DETECCIÓN DE FM
  - 3.5 RELACIÓN S/N EN LAS MODULACIONES ANGULARES
  - 3.6 COMPARACIÓN MODULACIONES LINEALES-ANGULARES
- 4 INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES DIGITALES
  - 4.1 INTRODUCCIÓN
  - 4.2 CONCEPTOS BÁSICOS EN COMUNICACIONES DIGITALES
  - 4.3 MODELO DETALLADO DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DIGITAL
  - 4.4 TIPOS DE FUENTE DE INFORMACIÓN
- 5 TRANSMISIÓN DIGITAL EN BANDA BASE
  - 5.1 INTRODUCCIÓN
  - 5.2 EL TRANSMISOR DIGITAL EN BANDA BASE
  - 5.3 EL RECEPTOR DIGITAL EN BANDA BASE
  - 5.4 TRANSMISIÓN EN BANDA BASE POR CANALES LIMITADOS EN BANDA
  - 5.5 ECUALIZACIÓN
- 6 TRANSMISIÓN DIGITAL PASO BANDA
  - 6.1 MODULACIONES DIGITALES PASO BANDA DE AMPLITUD
  - 6.2 MODULACIONES DIGITALES PASO BANDA EN FASE Y CUADRATURA
  - 6.3 MODULACIONES DIGITALES PASO BANDA EN FRECUENCIA

## PRÁCTICAS

- P1. Seminario sobre el analizador de espectro
- P2. Simulación de modulaciones lineales en LabView
- P3. Simulación de modulaciones angulares en LabView
- P4. Modulación de una señal de audio
- P5. Simulación de señales digitales paso banda
- P6. Simulación de modulaciones digitales

EVALUACIÓN: Exámen final. Prácticas de laboratorio. Controles periódicos.

## PROFESORES

SALINAS BALDELLOU, ANA MARIA

## BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de teoría de la señal, Alberto Albiol. Univ. Politécnica de Valencia
- Communications Systems. A.B. Carlson. Ed. McGraw-Hill
- Sistemas de Comunicación. F.G. Stremmer. Ed. Addison-Wesley
- An introduction to analog and digital communications. Haykin. Ed Wiley

## PRERREQUISITOS

- Análisis de Circuitos.
- Señales analógicas y digitales.
- Fundamentos físicos de la ingeniería I
- Fundamentos físicos de la ingeniería II

## 21516 SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LOGÍSTICOS

Curso: 2.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Organización de Empresas  
Departamento: Economía y Dirección de Empresas  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

## OBJETIVOS

Introducir al futuro ingeniero en el conocimiento de las organizaciones empresariales en sus diferentes secciones, con especial incidencia en el área de producción. Consecución de una visión integral de la empresa.

## PROGRAMA

- BLOQUE 1: FUNDAMENTOS DE LA EMPRESA. La empresa: conceptos iniciales. Gestión empresarial: grandes funciones. Planificación empresarial.
- BLOQUE 2: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN: DECISIONES ESTRATÉGICAS. El subsistema de producción u operaciones. Producto y proceso. Capacidad, localización y distribución en planta. La programación lineal como herramienta.
- BLOQUE 3: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN: DECISIONES TÁCTICAS. LOGÍSTICA Y CALIDAD. Planificación agregada y programación maestra de la producción. Programación de componentes. Programación de operaciones. Logística de aprovisionamiento y de distribución. Programación y control de proyectos. Calidad.

- BLOQUE 4: OTROS SUBSISTEMAS DE LA EMPRESA. El subsistema financiero de la empresa. Análisis de la estructura de la empresa. El subsistema comercial de la empresa. Decisiones de marketing-mix.

## PRÁCTICAS

Sesiones de dos horas quincenales de problemas, cuestiones y utilización de aplicación informática sobre conceptos del temario de la asignatura.

## EVALUACIÓN

Examen final sobre los distintos aspectos teórico-prácticos de la asignatura. Realización positiva de las prácticas. Trabajo/s sobre aspecto/s de la asignatura.

## PROFESORES

HERNANDEZ TRASOBARES, ALEJANDRO  
UBE SANJUAN, MARIANO

## BIBLIOGRAFÍA

- Bueno, E. et al, Economía de la Empresa. Análisis de las decisiones empresariales. Ed. Pirámide. 1994. Madrid.
- Domínguez, J.A. et al, Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. McGrawHill. 1996. Madrid.
- Domínguez J.A. et al, Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios, McGrawHill. 1996. Madrid,
- Heizer, J., Render, B., Dirección de la producción. Decisiones estratégicas. Ed, Prentice-Hall. 1997. Madrid.
- Heizer, J., Render, B., Dirección de la producción. Decisiones tácticas. Ed, Prentice-Hall. 1997. Madrid,

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de terminología de empresa.

### 21533 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Curso: 2.º      Créditos ECTS: 4,8      Créditos UZ: 6  
Área: Ingeniería Eléctrica  
Departamento: Ingeniería Eléctrica  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales      Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30      Tipo: Teórica y práctica

#### OBJETIVOS

Conocer la estructura de una instalación eléctrica para Baja Tensión, así como las distintas formas de protección en dichas instalaciones.

#### PROGRAMA

- Tema 1. Sistemas Trifásicos.
- Tema 2. Descripción general de un sistema de energía eléctrica.
- Tema 3. Instalaciones eléctricas para baja tensión.
- Tema 4. Tarifación de energía eléctrica.
- Tema 5. Protección en las instalaciones eléctricas.
- Tema 6. Sobretensiones en instalaciones de baja tensión.

#### PRÁCTICAS

En paralelo al desarrollo de los temas se realizarán las siguientes unidades de prácticas quincenales:

- P1. Polímetros analógicos y digitales.
- P2. Cálculo y medida de potencia.
- P3. Interruptores automáticos. Contactores.
- P4. Automatismos.
- P5. Aislamientos. Tomas de tierra.

#### EVALUACIÓN

- Habrá un control a mitad del cuatrimestre y un examen final por cada convocatoria, que constará de cuestiones teóricas y problemas.
- La valoración de las prácticas contribuirá a la formación de la nota final. La realización de todas las prácticas será condición indispensable para aprobar la asignatura.

#### PROFESORES

MARCUELLO PABLO, JUAN JOSE

#### BIBLIOGRAFÍA

- Martín, F. (1998): "Manual de Instalaciones Eléctricas". A. Madrid Vicente.  
Guerrero, A. (1992): "Instalaciones eléctricas en las edificaciones. Mc.Graw Hill.  
"Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones técnicas complementarias".  
Ministerio de Industria.  
"Reglamento de verificaciones eléctricas". Ministerio de Industria.  
Hasse, P. (1991): "Protección contra sobretensiones de instalaciones de baja tensión. Parainfo.  
Ramírez, J. (1984): "Instalaciones de baja tensión. Cálculo de líneas eléctricas". CEAC.

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado la asignatura de "Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales".

### 21535 INGLÉS TÉCNICO

Curso: 2.º      Créditos ECTS: 4,8      Créditos UZ: 6  
Área: Filología Inglesa  
Departamento: Filología Inglesa y Alemana  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales      Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30      Tipo: Teórica y práctica

#### OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos sean capaces de entender textos auténticos escritos y orales relacionados con la electrónica y las telecomunicaciones. También tendrán que saber expresarse sobre los mismos temas tanto por escrito como oralmente. Además se tratarán las estructuras sintácticas más recurrentes en este tipo de lenguaje, así como el vocabulario específico.

#### PROGRAMA

##### Temas:

1. Electronics:
  - Diagrams and components (kinds, values, and functions)
  - Studies of electronics in the United Kingdom
  - Batteries
  - Sound engineering
  - Electronic devices (remote controls, alarm systems, radios, metal detectors)
2. Telecommunications:
  - The composition of the UK national network



- Public data networks
- Transmission systems
- Radio communications
- Satellite communications

#### Gramática:

Comparison and contrast; relative clauses; infinitive of purpose; passive versus active voice; word formation (suffixes '-er', '-or', '-tion', etc.); imperative; modal verbs 'should', 'must', 'would', and their negation; time clauses; conditional clauses; typical collocations; linking words/reference markers; verbs with direct complements; infinitive versus '-ing'; compounds

Aparte de estos bloques temáticos y gramaticales, se trabajarán las cuatro destrezas a través de tareas relacionadas con los temas.

#### CLASES PRÁCTICAS:

Como la enseñanza teórica de una lengua extranjera es absolutamente contraria a todos los principios didácticos de esta materia, en un principio toda la asignatura va a ser práctica. Las clases prácticas propiamente dicho se aprovecharán para ver materiales (textos, listenings) y hacer actividades (expresión oral, ejercicios) adicionales en grupos más reducidos. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria.

#### EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura dependerá por una parte de una serie de pruebas realizadas a lo largo del cuatrimestre, por otra parte de un examen oral hacia el final del curso, además del examen final escrito. Se evaluarán por partes iguales la comprensión lectora, la comprensión oral, la expresión escrita, la expresión oral, el dominio de la gramática y el conocimiento del vocabulario. Un punto sobre diez se reservará para evaluar la participación (o no participación!) del estudiante en clase (teórica y práctica!).

#### PROFESORES

NEUMANN, CLAUS PETER

#### BIBLIOGRAFÍA

Course book

Glendinning, Eric H., John Mac Ewan (1993). Oxford English for Electronics. Oxford: Oxford University Press.

Grammar, reference, and practice:

Murphy, Raymond. English Grammar in Use. Intermediate.

Swan, Michael (1995). Practical English Usage. New edition. Oxford University Press.

Thomson, A.J., and A.V. Martinet (1986). A Practical English Grammar. 4th edition.

Collins Cobuild Student's Grammar (1991). London: HarperCollins.

Seidl, Jennifer (1982). Grammar in Practice with Keys 2. Oxford University Press.

#### Dictionaries:

Oxford Advanced Learner's Dictionary (2000). 6th edition. Oxford University Press.

Longman Dictionary of Contemporary English (2000). 3rd edition. Essex: Longman.

Collins Cobuild English Dictionary (1995). London: HarperCollins.

Cambridge International Dictionary of English (1995). Cambridge University Press.

#### Specialized Dictionaries

Beigbeder Atienza, F. (1996). Diccionario técnico/Technical Dictionary. Díaz de Santos.

Chambers. Diccionario científico y tecnológico (I + II) (1979). Ediciones Omega.

Collazco, Javier L. (1980). Diccionario de términos técnicos. Volumen 3/Español-Inglés.

New York: McGraw-Hill.

Malgorn, Guy (1995). Diccionario técnico. Español-Inglés. Madrid: Paraninfo.

McGraw-Hill. Dictionary of Scientific and Technical Terms (1974). New York: McGraw-

Hill.

Young, E.C. (1988). The Penguin Dictionary of Electronics. Harmondsworth: Penguin.

#### Observations:

It is highly recommended that students who want to matriculate in this subject have at least a lower-intermediate level of English (the level that should be achieved in 2º Bachillerato or FPII).

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los alumnos que deseen matricularse en esta asignatura posean un nivel de inglés equivalente a segundo de Bachillerato o F.P. II.

---

### 21517 INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Curso: 3.º      Créditos ECTS: 7,2      Créditos UZ: 9

Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones

Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Duración: Anual

Horas Teóricas: 1,5 semanales

Carácter: Troncal

Horas prácticas: 45

Tipo: Teórica y práctica

---

#### OBJETIVOS

Se pretende dar al alumno los conocimientos necesarios para poder abordar el análisis y el diseño de los circuitos fundamentales que poseen los instrumentos electrónicos y de los sistemas automatizados de instrumentación y de prueba, así como ofrecer una visión general de los sensores como componentes electrónicos que permiten transformar las magnitudes físicas a medir en parámetros eléctricos.

## PROGRAMA

Tema 0. Introducción

Tema 1. Teoría de errores. Teoría básica de errores. Características funcionales

Tema 2. Sistemas de instrumentación. Instrumentación virtual. Introducción. Tarjetas de adquisición de datos. Comunicación en serie. Instrumentación GPIB. Instrumentación VXI.

Tema 3. Equipos electrónicos. Instrumentos indicadores electromecánicos. Multímetro digital. Osciloscopio. Analizador lógico. Contador universal. Analizador de espectros. Medidor de impedancias. Analizador de redes.

Tema 4. Sensores y acondicionadores de señal. Sensores. Acondicionadores de señal.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Introducción al Labview.
2. Estudio del Bus IEEE-48
3. Manejo de la tarjeta de adquisición de datos LabPc+
4. Osciloscopio
5. Procesamiento automático de medidas. Medidor de impedancias
6. Contador universal
7. Analizador de espectros
8. Amplificador de instrumentación
9. Control de generador de señales mediante GPIB

## EVALUACIÓN

- Examen de la asignatura. - Evaluación continuada de las prácticas

## PROFESORES

LOPEZ TORRES, ANA MARIA

RAMOS LORENTE, PEDRO

SALINAS BALDELLOU, ANA MARIA

## BIBLIOGRAFÍA

R. PALLÁS ARENY (1993). "Adquisición y distribución de señales". Ed. Marcombo.

R. PALLÁS ARENY (1994). "Sensores y acondicionadores de señal". Ed. Marcombo.

C. F. COOMBS (1995). "Electronic Instrument Handbook". Prentice Hall.

A. MÁNUEL LÁZARO (1997). "Instrumentació virtual. Adquisició, processament i anàlisi de senyals" Edicions UPC.

Las notas de aplicación de Hewlett Packard.

## PRERREQUISITOS

Es conveniente haber cursado con anterioridad las asignaturas de Análisis de Circuitos, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Señales Analógicas y Digitales, Programación, Arquitectura de ordenadores, Física, Métodos Estadísticos en Ingeniería.

## 21518 MICROELECTRÓNICA

Curso: 3.º Créditos ECTS: 9,6 Créditos UZ: 12

Área: Tecnología Electrónica

Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Duración: Anual

Horas Teóricas: 2 semanales

Carácter: Troncal

Horas prácticas: 60

Tipo: Teórica y práctica

## OBJETIVOS

El objetivo principal del curso es conocer y ser capaz de utilizar las diferentes posibilidades de configurar circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y circuitos integrados programables, así como los procedimientos y herramientas para su diseño, simulación y test. A la vez, se pretende que el alumno consolide y avance en el diseño digital. Finalmente, el alumno debería mejorar a través de los trabajos y de las clases los siguientes aspectos: i) Capacidad de enfrentarse a problemas de relativa complejidad, organizándose y planificándose su trabajo; ii) Capacidad de trabajo en equipo; iii) Capacidad de comunicación.

## PROGRAMA

### TEORIA

1. El transistor MOS: modelo funcional.
2. Simuladores eléctricos. SPICE. Modelos de transistores MOS.
3. Los procesos de fabricación CMOS.
4. Puertas CMOS. Areas, tiempos e intensidades.
5. Puertas de transmisión y etapas derivadas.
6. Estructuras matriciales y puertas pseudoNMOS
7. Tiempos de propagación, sincronismo y análisis temporal.
8. El ruido electromagnético en los sistemas digitales.
9. El circuito integrado: entradas, salidas y cuestiones derivadas.
10. Circuitos integrados programables.
11. Lenguaje VHDL
12. Circuitos integrados de aplicación específica.
13. Test de circuitos integrados.
14. Aproximación a los ASIC mixtos.

### PRÁCTICA

Se realizarán varias prácticas con los siguientes programas: SPICE (simulación de circuitos), MicroWind (diseño full-custom), MaxPlusII (captura esquemática y VHDL)

## EVALUACIÓN

La evaluación se realiza mediante exámenes y trabajos. Los trabajos se realizan en equipos de dos personas, que deberán entregar y explicar el trabajo ante el profesor.

## PROFESORES

MEDRANO SANCHEZ, CARLOS TOMAS

## BIBLIOGRAFÍA

- Tomás Pollán, "Apuntes de Microelectrónica.", E.U. Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza.

Son los apuntes básicos que seguiremos en la mayor parte del curso.

- R. Alcobilla, J. Pons, D. Bardés, "Diseño digital: una perspectiva VLSI-CMOS", Ediciones UPC, 1995.

Un buen libro para entender el proceso de fabricación CMOS y la realización de funciones lógicas en tecnología CMOS.

- A. Rubio, J. Altet, X. Aragonés, J.L. González, D. Mateo, F. Moll, "Diseño de circuitos y sistemas integrados", Ediciones UPC, 2000

Libro muy completo y reciente que cubre gran parte del temario que damos en la E.U.P.T, desde las tecnologías de fabricación, los parámetros relevantes de la tecnología, la metodología de diseño, hasta los componentes digitales y analógicos. Es una buena referencia, que en muchas ocasiones va más allá de lo explicado en clase.

- D.A. Pucknell and K. Eshraghian, "Basic VLSI Design", Prentice-Hall, 1994.

- D.A. Hodges and H.G. Jackson, "Análisis y diseño de circuitos integrados digitales", Ed. Gustavo Gili, 1998.

- L.J. Herbst, "Integrated circuit engineering. Establishing a foundation", Oxford Science Publications, 1996.

- J.P. Deschamps, "Diseño de circuitos integrados de aplicación específica ASIC", Ed. Paraninfo, 1994.

- M. J. Morant, "Diseño y tecnología de circuitos integrados", Addison-Wesley, 1994

- N.H. Weste, K. Eshraghian, "Principles of CMOS VLSI Design: A system perspective", Ed. Addison-Wesley, 1993.

Los seis libros anteriores constituyen referencias clásicas de la materia. Durante el curso pueden servir para consultas ocasionales.

- Etienne Sicard, "La microélectronique, simulateur en main", Lavoisier, serie Tec&Doc, 1992,

<http://intrade.insa-tlse.fr/~etienne/>

Etienne Sicard es el autor que ha realizado el programa de libre distribución MicroWin, para la realización de diseño full-custom. Su página web contiene el programa así como interesantes documentos en pdf que cubren gran parte de las cuestiones que abordamos en nuestro temario relativas a los ASIC.

- K. Skahill, "VHDL for programmable logic", Addison-Wesley, 1996.

- Pardo, Boluda, "VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos", Ed. Rama, 1999.

- Apuntes VHDL, Carlos Medrano, E.U.P.T.

- Manual del programa MaxPlusII

- M. A. Larrea, R. Gadea, R. J. Colom, "Diseño Práctico con FPGAs", Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2001.

- E. Mandado, L.J. Álvarez, M.D. Valdés, "Dispositivos lógicos programables y sus aplicaciones", Ed. Thomson-Paraninfo, 2002.

Respecto al lenguaje VHDL, mis apuntes son un resumen con los aspectos más importantes y ejemplos concretos. Las referencias sirven para dar un apoyo teórico y conocer estructuras gramaticales que no cito en mis apuntes. Para avanzar más en la utilización de MaxPlusII se recomienda el libro de M.A. Larrea. El libro de E. Mandado da una visión muy actual de los dispositivos programables, con referencias concretas a los dispositivos de Lattice, Xilinx y Altera. Sirve para ampliar los apuntes básicos que seguimos en clase; también incluye numerosos proyectos realizados con diferentes herramientas informáticas (incluida MaxPlusII).

- P. Gray, G. Meyer, "Análisis y diseño de circuitos integrados analógicos", Ed. Prentice-Hall, 1995.

- M.N. Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", Segunda Edición, Ed. Prentice-Hall, 1997.

En estos libros se describen numerosos bloques analógicos realizados con transistores MOS. Pueden servir para la parte final del curso dedicada a ASIC analógicos.

- M. H. Rashid, "SPICE for circuits and electronics using PSPICE", Ed. Prentice-Hall, 1990. Uno de los muchos libros sobre SPICE, más que suficiente para lo que usaremos en el curso.

- Catálogos de circuitos integrados programables, (Altera, Xilinx, Texas, Lattice), así como de fabricantes de ASICs.

Como siempre, los catálogos, hojas de características y notas de aplicación de fabricantes ofrecen numerosa información que será utilizada sobre todo en la descripción de los circuitos programables.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se necesita haber cursado las asignaturas de Física y Matemáticas de la carrera, así como Electrónica digital, Electrónica analógica, Fundamentos y arquitectura de computadores y Análisis de circuitos y sistemas lineales.

## 21519 PROYECTOS

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Troncal  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

- Desarrollo formal de un Proyecto, desde las diferentes ópticas técnicas de la presente Ingeniería de Sistemas Electrónicos.
- Incluir con ejemplos prácticos el desarrollo de uno o varios Proyectos en los apartados de Memoria, Cálculos, Planos, Pliegos de Condiciones y Presupuestos.

### PROGRAMA

#### 1) TEORIA

- Tema 1. Introducción
- Tema 2. Etapas de un proyecto.
- Tema 3. Metodología del proyecto.
- Tema 4. Proyecto como sistema.
- Tema 5. Factor Humano. Projectista.
- Tema 6. Conceptos económicos del proyecto.
- Tema 7. Dirección de proyectos.
- Tema 8. El director de proyectos.
- Tema 8. Alternativas tradicionales para la ejecución de proyectos.
- Tema 10. Empresa de Ingeniería.
- Tema 11. La oferta de Ingeniería.
- Tema 12. Contrato de Ingeniería.
- Tema 13. El equipo del proyecto.
- Tema 14. La ingeniería como profesión.
- Tema 15. Aspectos legales de la actividad proyectual.

#### 2) PRACTICAS

- Proyecto "Tacómetro digital"
- Proyecto "ICT. Antena colectiva en edificios de viviendas"

### EVALUACIÓN

- El examen se divide en dos partes: la primera versará sobre los conocimientos adquiridos en teoría y la segunda parte sobre un práctico de desarrollo de un proyecto.
- La calificación viene determinada a partir de:  
Prácticas de Laboratorio = P Examen Teoría = T Examen Problemas = F

La nota final obtenida será:  $N = 2,5 P + 2,5 T + 5 F$   
habiendo de obtener siempre  $T \geq 1,3$  y  $F \geq 2,5$

### PROFESORES

LAGUNAS, MARQUES, MIGUEL ANGEL

### BIBLIOGRAFÍA

- DENNIS LOCK. Gestión de proyectos. Ed. Paraninfo.
- JUAN LUIS CANO. Estudio de proyectos. Madrid E.U.P
- DARCI PRADO. Administración de proyectos con PERT-CPM. Ed. Paraninfo
- RAFAEL ESCOLA GIL. Deontología para ingeniero. E.U.N.S.A.
- CATEDRA DE PROYECTOS. Normas de presentación de Proyectos Fin de Carrera. E.U.P. Madrid.
- MANUEL LOS CASTILLO. Dirección de Proyectos. E.U.P. Madrid.
- RICARDO FERRER DURA. Teoría, Dirección Práctica y Legislación del Proyectos de Telecomunicación. E.U.P. Valencia.
- ELISEO GOMEZ. Introducción al Proyecto. E.U.P. Valencia.
- ELISEO GOMEZ. El Proceso Proyectual. E.U.P. Valencia.
- ELISEO GOMEZ. Las Fases del Proyecto y su metodología. E.U.P. Valencia.
- MOPU. Normas Técnicas de la Edificación. 1ª Parte.
- CEPREVEN 1992. Bases técnicas Equipos de alarma contra robo e intrusión.
- CEPREVEN 1986. Regla técnica para las instalaciones de alarma contra robo.
- F. JEMINGS. Procesos prácticos en comunicaciones. Ediciones y distribuciones universitarias. 1988.
- MARCOMBO. Telecomunicaciones móviles. Serie mundo electrónico.
- M.A.P. Pliego de prescripciones tipo para proyectos de alumbrado público. 1989.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos técnicos de electricidad, electrónica analógica y digital, telecomunicaciones. Se recomienda haber finalizado 1º y 2º de Ingeniería Técnica en Sistemas Electrónicos.

## 21520 SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

Curso:	3.º	Créditos ECTS:	9,6	Créditos UZ:	12
Área:	Tecnología Electrónica				
Departamento:	Ingeniería Electrónica y Comunicaciones				
Duración:	Anual	Carácter:	Troncal		
Horas Teóricas:	2 semanales	Tipo:	Teórica y práctica		
Horas prácticas:	60				

### OBJETIVOS

Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de sistemas digitales basados en lógica cableada, lógica programada o en microprocesadores.  
A partir de estas tecnologías, desarrollar la capacidad de dar una solución concreta a un problema de diseño, definido a partir de unas especificaciones iniciales.

### PROGRAMA

#### TEORIA

##### Sistemas cableados

- Tema 1: Familias lógicas digitales. Tecnologías bipolares.
- Tema 2: Familias lógicas digitales. Tecnologías MOS.
- Tema 3: Bloques funcionales integrados.

##### Dispositivos lógicos programables. PLD

- Tema 4: Arquitecturas de los C.I. programables.
- Tema 5: Diseño y simulación con dispositivos programables.
- Tema 6: Lenguajes de descripción textual: VHDL

##### Memorias

- Tema 7: Memorias
- Tema 8: Mapas de memoria. Configuración circuital.

##### Sistemas basados en microprocesadores: Microcontroladores

- Tema 9: Introducción: Arquitectura básica de un Microcontrolador.
- Tema 10: Procedimientos de Entrada-Salida y técnicas de sincronización.
- Tema 11: Gestión de Comunicaciones.
- Tema 12: Sistemas Contadores.
- Tema 13: Interfaz Analógico-Digital.

##### Sistemas basados en microprocesadores: DSP.

- Tema 14: Introducción. Arquitectura Harvad. Ejemplos de desarrollo con DSP.

### PRÁCTICAS

Cuatro prácticas guiadas (dos en cada cuatrimestre) y una práctica abierta durante todo el curso, centrada en el análisis y diseño de un problema propuesto al principio del curso y proponiendo soluciones relacionadas con la parte de la asignatura que se esté impartiendo en ese momento.

### EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura de sistemas electrónicos digitales se realizará según los siguientes criterios.

Se propondrá un trabajo de asignatura a lo largo de todo el curso. Se trata de un documento de especificaciones iniciales que plantea un problema de diseño digital. Dependiendo del momento de la asignatura, el alumno debe resolver el mismo utilizando lógica cableada, sistemas basados en memorias y sistemas basados en microprocesadores. La distribución cuatrimestral de estos trabajos es la siguiente:

- 1º Cuatrimestre: Lógica cableada. Lógica programada y Memorias
- 2º Cuatrimestre: Microprocesadores lenguaje ensamblador y lenguaje C.

El alumno que desee aprobar la asignatura por trabajos debe establecer entrevistas quincenales con el profesor, para que éste conozca la evolución de su trabajo. Para ello se apuntará, periódicamente, en el listado que sacará a tal fin.

El alumno también tiene la posibilidad de aprobar la asignatura mediante los exámenes fijados por la secretaría del centro, según los siguientes criterios:

- Para el primer cuatrimestre comprenderá el temario relacionado con familias lógicas, lógica cableada, lógica programada y memorias. Para el segundo cuatrimestre el temario relacionado con microcontroladores
- El contenido de esta prueba estará directamente relacionado con el trabajo en el laboratorio y con problemas de análisis y diseño resueltos en clase.

### PROFESORES

BLESA GASCON, ALFONSO  
PLAZA GARCIA, INMACULADA

### BIBLIOGRAFÍA

Apuntes de asignatura y otros materiales relacionados como prácticas, ejercicios o anexos: Facilitados en el servicio de reprografía o a través de la página web de la asignatura: <http://eupt.unizar.es/SED/>

Consideramos adecuados como libros de apoyo los siguientes

Electrónica digital. Tomás Pollán. Edita Prensas Universitarias de Zaragoza.

Sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores. Bonifacio Martín del Brío.

Edita Prensas Universitarias de Zaragoza.

Contemporary logic design. Randy Katz. Editorial Addison Wesley.

Fundamentos de sistemas digitales. T. L. Floyd. Editorial Prentice Hall.

Manuales de referencia de los Circuitos integrados utilizados.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se consideran imprescindibles los conocimientos relacionados con las asignaturas de electrónica digital, electrónica analógica y arquitectura de computadores.

## 21521 ELECTRÓNICA DE POTENCIA

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Conocimiento de los componentes de potencia y sus limitaciones inherentes.  
Utilización eficiente de los mismos, incluyendo excitación y protecciones.  
Análisis de las configuraciones de conversión.  
Excitación y protecciones de los componentes de esas configuraciones.

### PROGRAMA

Tema 1. Diodos y transistores bipolares: Componentes de potencia: limitaciones estáticas. Impedancia térmica. Retardos de conmutación y circuitos de excitación. Diodos de potencia: Estructura, operación y limitaciones. Características de conmutación. Transistores bipolares de potencia: Estructura, operación y limitaciones. Características de conmutación.

Tema 2. Transistores MOSFET e híbridos: Transistores MOSFET de potencia: Estructura, operación y limitaciones. Características de conmutación. Transistores IGBT: Estructura, operación y limitaciones. Características de conmutación.

Tema 3. Circuitos integrados de potencia: Redes "Snubber" de protección frente a picos de potencia en la conmutación. Redes "Snubber" de protección frente a sobretensiones en la conmutación. Elementos de protección genérica frente a sobrecorrientes. Elementos de protección genérica frente a sobretensiones. Requerimientos de excitación de los transistores de potencia. Circuitos integrados de excitación.

Tema 4. Circuitos integrados de potencia: Relés de estado sólido. Interruptores MOSFET con funciones de protección y excitación. Interruptores MOSFET controlados por funciones digitales. Circuitos integrados de alta tensión. Amplificadores operacionales de potencia.

Tema 5. Dispositivos de cuatro caras: Estructuras (I): El tiristor: Estructura y operación. Modos de disparo y curvas características. Características de conmutación. El triac: Estructura y operación. Disparo en los cuatro cuadrantes. Triacs y triacs: Características del disparo por puerta. Limitaciones estáticas y dinámicas de operación. Dispositivos auxiliares de disparo: DIAC, SBS, SUS.

Tema 6. Dispositivos de cuatro caras: Estructuras (II): El tiristor de bloqueo por puerta (GTO): Estructura y operación. Disparo y curvas características. Características de conmutación.

El tiristor controlado por MOS (MCT): Estructura y operación. Características de conmutación.

Tema 7. Dispositivos de cuatro caras: Disparo y protecciones: Control del disparo mediante circuitos RC. Disparo mediante transformador de impulsos. Disparo optoacoplado. El transistor UJT. Disparo mediante UJT. Disparo en el caso de cargas inductivas. Redes "Snubber" de protección. Protecciones genéricas frente a sobrecorrientes y sobretensiones.

Tema 8. Convertidores DC-DC. Reguladores lineales: Estructura básica. Parámetros característicos de operación. Protecciones. Reguladores variables. Otros tipos de reguladores lineales. Reguladores de capacidades conmutadas

Tema 9. Convertidores DC-DC. Reguladores conmutados (I): Planteamiento básico. Modulación por anchura de pulsos (PWM). Filtrado mediante circuito LC. Convertidor reductor (buck). Convertidor elevador (boost). Convertidor reductor elevador (buck-boost). Convertidor de Cuk. Convertidor puente en H: Operación en los cuatro cuadrantes. Simple y doble modulación PWM.

Tema 10. Convertidores DC-DC. Reguladores conmutados (II): Convertidores DC-DC con aislamiento galvánico. Convertidor de retroceso (flyback). Convertidor directo (forward). Convertidor push-pull. Convertidor de semipuerto en H. Convertidor de puente en H.

Tema 11. Convertidores DC-DC. Reguladores conmutados (III): Control en lazo cerrado de los convertidores DC-DC. Redes de compensación. Realización del control mediante circuitos integrados. Aplicación a diferentes tipos de convertidores. Control en modo de corriente. Elementos pasivos.

Tema 12. Convertidores AC-DC. Rectificación controlada: Resumen de los rectificadores no controlados. Puente rectificador trifásico controlado. Discontinuidad e inversión de operación. Disparo secuencial de los triacs. Aplicación a motores de DC. Formas de onda en el lado AC: Factor de potencia. Generación de armónicos en el lado AC. Filtros supresores de armónicos. Puente rectificador monofásico controlado.

Tema 13. Convertidores DC-AC. Inversores: Planteamiento básico. Diferentes técnicas de modulación. Contenido armónico resultante. Puentes inversores transistorizados. Convertidores monofásicos. Convertidores trifásicos. Excitación y control mediante circuitos integrados. Aplicación a motores de AC. sistemas de alimentación ininterrumpida.

### PROFESORES

LLORENTE GOMEZ, AGUSTIN

### BIBLIOGRAFÍA

MOHAN, UNDELAND, ROBBINS. "Power Electronics: Converter, Applications and Design" Ed. J. Wiley, (1989).

RASHID: "Power electronics: Circuits Devices and Applications". Ed. Prentice-Hall, (1988).  
WILLIAMS. "Power Electronics: Devices, Drivers, Applications and PasivComponents".  
Ed. Mc Graw-Hill, (1992)

---

### 21522 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Curso: 3.º      Créditos ECTS: 4,8      Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales      Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 30      Tipo: Teórica y práctica

---

#### OBJETIVOS

Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre ondas electromagnéticas y su propagación a través de distintos medios físicos.

#### PROGRAMA

**Tema 1. Introducción:** Análisis vectorial. Conceptos básicos de electricidad y magnetismo  
**Tema 2. Ecuaciones de Maxwell:** Obtención de las ecuaciones de Maxwell. Condiciones de frontera. Potenciales electromagnéticos. Propagación ondulatoria. Campos con dependencia armónica en el tiempo. Campos armónicos en medios sin pérdidas en los que no hay ni cargas ni corrientes

**Tema 3. Ondas electromagnéticas planas:** Ondas electromagnéticas planas en medios sin pérdidas. Ondas electromagnéticas planas en medios con pérdidas. Flujo de energía electromagnética y vector de Poynting.

**Tema 4. Reflexión y refracción de ondas planas:** Leyes de la reflexión y de la refracción. Incidencia normal sobre la superficie de separación de dos medios. Incidencia oblicua sobre la superficie de separación de dos medios.

**Tema 5. Líneas de Transmisión:** Ondas electromagnéticas confinadas. Ecuaciones generales de las líneas de transmisión. Régimen estacionario en las líneas de transmisión. Transitorios en líneas de transmisión. Diagrama de Smith.

**Tema 6. Guías de ondas:** Ondas electromagnéticas en estructuras de guías uniformes. Guías de ondas rectangulares. Guías de ondas planoparalelas. Velocidad de propagación de un paquete de ondas. Atenuación en una guía de ondas.

**Tema 7. Fibras ópticas:** Comunicaciones ópticas. Campos electromagnéticos en el interior de una fibra óptica. Parámetros de transmisión de fibras ópticas. Fabricación de fibras ópticas.

**Tema 8. Dispositivos ópticos:** Fuentes de radiación luminosa. Fotodetectores y receptores ópticos.

#### PRÁCTICAS

1. Propagación de ondas electromagnéticas en medios continuos.
2. Propagación de ondas electromagnéticas a través de la superficie de separación de dos medios de propiedades diferentes.
3. Propagación de ondas electromagnéticas en líneas de transmisión.
4. Propagación de ondas electromagnéticas en fibras ópticas.

#### EVALUACIÓN

Examen final + puntuación de las prácticas de laboratorio.

#### PROFESORES

LOPEZ TORRES, ANA MARIA

#### BIBLIOGRAFÍA

Cheng D.K. "Field and wave electromagnetics." Ed. Addison-Wesley (1989)  
Zahn M. "Teoría electromagnética" Ed Interamericana (1983)  
Reitz, Milford, Christy "Fundamentos de la Teoría electromagnética." Fondo educativo interamericano (1984)  
Rubio B. "Introducción a la ingeniería de la fibra óptica." Ed. Ra-ma (1994)  
Keiser G. "Optical fiber communications." Ed. McGraw-Hill (1991)

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Fundamentos físicos de la ingeniería I y II

---

### 21523 TRABAJO FIN DE CARRERA

Curso: 3.º      Créditos ECTS: 4,8      Créditos UZ: 6  
Área:  
Departamento:  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas:      Carácter: Obligatoria  
Horas prácticas: 60      Tipo: Práctica

---

#### PROFESORES

AZUARA GUILLEN, GUILLERMO IGNACIO  
BLESA GASCON, ALFONSO  
CATALAN CANTERO, CARLOS  
GARRIDO PICAZO, PIEDAD  
GRACIA LOZANO, JOSE LUIS

LAGUNAS MARQUES, MIGUEL ANGEL  
LOPEZ TORRES, ANA MARIA  
LLORENTE GOMEZ, AGUSTIN  
MARCUELLO PABLO, JUAN JOSE  
MARTINEZ DOMINGUEZ, FRANCISCO JOSE  
MEDRANO SANCHEZ, CARLOS TOMAS  
PALACIOS NAVARRO, GUILLERMO  
PLAZA GARCIA, INMACULADA  
RAMOS LORENTE, PEDRO  
SERNA FORTEA, FELIX  
UBE SANJUAN, MARIANO

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

La presentación a evaluación del Trabajo Fin de Carrera requerirá que el alumno haya superado, al menos, todos los créditos troncales, obligatorios y optativos (Ver Plan de Estudios)

---

### 21524 ELECTRÓNICA DE TELECOMUNICACIONES

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

---

### OBJETIVOS

Introducir al alumno en el conocimiento de los dispositivos, circuitos y subsistemas de radiofrecuencia, y en su análisis, diseño y aplicación a los equipos de comunicaciones.

### PROGRAMA

#### TEORIA

1. Dispositivos de RF.
2. Ruido eléctrico.
3. Amplificadores de RF (pequeña señal).
4. Mezcladores.
5. Osciladores de RF.
6. Moduladores y demoduladores.

#### PRÁCTICAS

1. Estudio de componentes no ideales.
2. Resonancia y acoplamientos inductivos.

3. Redes de adaptación y/o transformación de impedancias.
4. Amplificadores sintonizados de pequeña señal.
5. Mezcladores.
6. Osciladores de RF.

### EVALUACIÓN

Examen de teoría y problemas.  
Evaluación del trabajo de laboratorio.  
En su caso trabajos de curso.

### PROFESORES

LLORENTE GOMEZ, AGUSTIN

### BIBLIOGRAFÍA

- (1) J. Navarro. "Apuntes de electrónica de comunicaciones". 1992.
- (2) H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab. Estado Sólido en Ingeniería de Radiocomunicaciones. Limusa. 1984.
- (3) J. Smith. Modern Communication Circuits. McGraw-Hill. 1986.
- (4) R. S. Carson. Radio Communication Concepts: Analog. Wiley. 1990.
- (5) J. Arriaga. Pspice para Estudiantes de Electrónica. Publicaciones EUTIT, UPM. 1992.
- (6) J. Keown. Pspice and Circuit Analysis. Merrill/MacMillan. 1994.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Teoría de Circuitos, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Señales analógicas y digitales.

---

### 21525 DISEÑO ELECTRÓNICO

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

---

### OBJETIVOS

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para el diseño de circuitos, tanto el manejo de la herramientas informáticas (para simulación, SPICE, y para realización de placas de circuito impreso) como los principios básicos para



evitar problemas de EMI. También se introducirá la normativa referente a EMC. Se pretende además que el alumno integre los conocimientos adquiridos en electrónica analógica y digital.

#### **PROGRAMA**

1. Simulación con SPICE.
2. Tecnología de circuitos impresos.
3. Herramientas CAD para el diseño de circuitos impresos.
4. El problema de las interferencias electromagnéticas (EMI).
5. Diseño frente a EMI.
6. Introducción a la normativa EMC.

#### **PRÁCTICAS**

Se realizarán una serie de prácticas con SPICE y un programa de diseño de circuitos impresos

#### **EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará a través de trabajos y examen. El trabajo consistirá en la realización del diseño de un circuito electrónico, desde su simulación, hasta el diseño de la placa de circuito impreso y, eventualmente, hasta su fabricación. Se valorará la presentación del trabajo según los criterios especificados por el profesor, así como las ideas o mejoras de diseño que aporten los alumnos. El examen constará de una serie de cuestiones, para comprobar que los alumnos han adquirido unos conocimientos mínimos del temario.

#### **PROFESORES**

MEDRANO SANCHEZ, CARLOS TOMAS

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- J. González, J. Recasens, "Circuitos impresos: Teoría diseño y montaje", Ed. Paraninfo, 1997  
M. H. Rashid, "SPICE for circuits and electronics using PSPICE", Ed. Prentice-Hall, 1990.  
J. Balcells, F. Daura, R. Esparza, R. Pallás "Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos", Ed. Marcombo, serie Mundo Electrónico, 1992  
T. Williams, "Control y limitación de energía electromagnética", Ed. Paraninfo, 1997  
H. Ott, "Noise reduction techniques in electronics systems", Ed. Addison-Wesley, second Edition, 1988.  
EMC journal: <http://www.emc-journal.co.uk/archive1/>  
Manuales de ORCAD y PROTEL.

#### **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Deben haberse cursado las asignaturas de Física y Matemáticas de la carrera, Análisis de circuitos y sistemas lineales, así como Electrónica analógica y Electrónica digital. Es recomendable cursar al mismo tiempo Microelectrónica o Sistemas Electrónicos Digitales.

### **21526 TECNOLOGÍA DE COMPONENTES**

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Tecnología Electrónica  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

#### **OBJETIVOS**

Adquirir conocimientos de los componentes eléctricos y electrónicos, en atención a sus tipos, funcionamiento, características y aplicaciones.  
Manejo de la información técnica, extrayendo de ella los parámetros de interés para cada caso circuital y, en consecuencia, la selección del componente más adecuado.

#### **PROGRAMA**

- Tema 1. Resistencias fijas y variables.
- Tema 2. Resistencias no lineales.
- Tema 3. Condensadores.
- Tema 4. Bobinas.
- Tema 5. Transformadores.
- Tema 6. Diodos semiconductores.
- Tema 7. transistores bipolares.
- Tema 8. Transistores de efecto campo.
- Tema 8. Dispositivos electrónicos de potencia.
- Tema 10. Componentes optoelectrónicos.
- Tema 11. Transductores.

#### **EVALUACIÓN**

El alumno será evaluado a través de examen escrito y los guiones elaborados a partir de las prácticas de laboratorio.  
Aquellos alumnos para los cuales sea imposible la asistencia a la realización de las prácticas, dispondrán de un examen en el laboratorio al final del año que les permita superar dichas pruebas

#### **PROFESORES**

PALACIOS NAVARRO, GUILLERMO

#### **BIBLIOGRAFÍA**

SIEMENS. "Componentes electrónicos". Marcombo. Boixareu.

MILTON KAUFMAN, ARTHUR H. SEIDMAN. "Electrónica moderna para ingenieros y técnicos". Mac Graw Hill.  
FRANCISCO RUIZ VASALLO. "Componentes electrónicos". CEAC.  
"Manuales de componentes".

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Análisis de circuitos y sistemas lineales.  
Electrónica analógica.

---

### 21527 COMUNICACIONES DIGITALES

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

---

### OBJETIVOS

Profundizar en los conocimientos de transmisión digital adquiridos en la asignatura de Sistemas de Transmisión. Se proporciona conceptos de teoría de codificación, detección de información y codificación de fuentes, así como el cifrado de información y seguridad en comunicación.

### PROGRAMA

Introducción

Codificación de fuente

Introducción. Codificación de fuentes analógicas. Codificación de fuentes discretas

Codificación de canal

Introducción. Códigos bloques lineales. Códigos convolucionales. Entrelazado y códigos concatenados.

Multiplexión y múltiple acceso

Multiplexado digital. Múltiple acceso por asignación fija: TDMA, FDMA, CDMA. Múltiple acceso aleatorio: ALOHA, CSMA. Acceso por petición o demanda.

Sincronización.

Introducción. Sincronización de fase. Sincronización de símbolo.

Técnicas de ensanchamiento de espectros.

Introducción. Conceptos generales. Espectro ensanchado por secuencia directa. Espectro ensanchado por saltos de frecuencia

EVALUACIÓN: Exámen final. Prácticas de laboratorio. Controles periódicos.

### PROFESORES

Salinas Baldellou, Ana  
Ramos Lorente, Pedro

### BIBLIOGRAFÍA

F.J. Martinez. "Transmisión digital". SPUPV-94.742  
J. Ramón Vidal Catalá. "Comunicación de datos". SUPV-95.538  
B. Sklar. "Digital Communications". Prentice Hall.  
Haykin. "Digital Communications". Wiley.

### PRERREQUISITOS

Señales analógicas y digitales. Sistemas de transmisión.

---

### 21528 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN MULTIMEDIA

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

---

### OBJETIVOS

Adquirir conocimientos de tratamientos digital de imágenes, sonido y video con información de formatos estándares y los sistemas de compresión. Se proporcionan conceptos de la teoría de codificación, compresión, edición no lineal, formatos de transmisión etc.

### PROGRAMA

1. Tecnología de la imagen digital.  
Procesado digital en dos dimensiones.  
Transformada, Discreta, Coseno  
Codificación de píxeles y compresión JPEG.

## 2. Sonido.

Muestreo. Cuantificación. Audio digital  
Codificación y compresión de audio MPEG.

## 3. Video digital.

Adquisición de video.  
Soportes multimedia.  
Digitalización de video.  
Edición no lineal de video.  
Compresión MPEG 1 y 2

## 4. Equipos de videoconferencia, estándar H.263 y H.261 Estándares de codificación MPEG 1 - 4 para imagen y sonido.

### **EVALUACIÓN**

Examen final de teoría y evaluación de las prácticas continuadas (sistemas combinados de audio, imagen y vídeo)

### **PROFESORES**

LAGUNAS MARQUES, MIGUEL ANGEL

### **BIBLIOGRAFÍA**

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Digital image processing                    | Kennet, R.         |
| 2. Digital image processing                    | Willina K, Pratt   |
| 3. Signal and image processing                 | Jae S. Lim         |
| 4. Reconocimiento de voz y fonética acústica   | Bernal Bermudez    |
| 5. Tratamiento digital de voz e imagen         | Faundez, M.        |
| 6. Producción de video digital para multimedia | Rummel, M.         |
| 7. Video digital: tecnología multimedia        | Jones, Frederic H. |
| 8. Principios básicos de sonido para video     | Lyver, Des         |
| 9. Tratamiento digital de imágenes             | Gonzalez y Woods   |
| 10. Compresión en video y audio                | Watkinson, J.      |
| 11. Audio digital                              | Watkinson, J.      |

### **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Señales analógicas y digitales. Sistemas de transmisión y comunicaciones digitales.

## **21529 RADIOCOMUNICACIONES**

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2,5 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 20 Tipo: Teórica y práctica

### **OBJETIVOS**

Proporcionar al alumno conocimientos básicos de radiación y propagación.  
Estudio de los fenómenos que afectan a las comunicaciones vía radio.  
Introducción al análisis y diseño de estructuras capaces de generar radiación electromagnética y los parámetros que la caracterizan.  
Introducción a las comunicaciones móviles y vía satélite.  
Elaboración y presentación de un trabajo de ingeniería

### **PROGRAMA**

- Tema 0: Revisión electromagnetismo.
- Tema 1: Consideraciones generales sobre antenas.
- Tema 2: Propagación.
- Tema 3: Desvanecimientos.
- Tema 4: Ingeniería radio.
- Tema 5: Radioenlaces analógicos.
- Tema 6: Radioenlaces digitales.
- Tema 7: Introducción a las comunicaciones móviles.
- Tema 8: Introducción a las comunicaciones vía satélite.

### **PRÁCTICAS**

Caracterización de los parámetros básicos de una antena.  
El medidor de campo.  
Antenas YAGI.  
Dimensionado de un radienlace.

**EVALUACIÓN:** Examen final. Evaluación del trabajo. Controles periódicos

### **PROFESORES**

RAMOS LORENTE, PEDRO

### **BIBLIOGRAFÍA**

D.K. Cheng. "Field and Wave Electromagnetics". Ed. Addison Wesley.

A. Cardama. "Antenas". Ediciones U.P.C.  
R.E. Collin. "Antennas and Radiowave Propagation". Ed. Mc Graw Hill.  
José María Hernando Rábanos. "Transmisión por radio". Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.  
José María Hernando Rábanos. "Comunicaciones Móviles". Editorial Centro de Estudios Ramón Areces

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Medios de transmisión. Fundamentos matemáticos y físicos.

---

### 21530 CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Ingeniería Telemática  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

---

### OBJETIVOS

Se pretende dotar al alumno de los conocimientos básicos que le permitan comprender los procesos de transmisión de datos y la intercomunicación entre sistemas, así como introducirlo en el conocimiento de los estándares y normas internacionales relacionadas con el tema.

Se hará un especial hincapié en proporcionar al estudiante la formación necesaria para que sea capaz de resolver problemas relacionados con el tema, especialmente de diseño de redes, que se le puedan plantear en su futura vida profesional.

### PROGRAMA

#### TEORIA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN. Historia de las redes de computadores. Usos y tipos. Jerarquías de protocolos.

TEMA 2.- MODELOS DE REFERENCIA. Modelo de referencia OSI. Modelo de referencia TCP/IP. Modelo híbrido.

TEMA 3.- ESTANDARIZACIÓN DE REDES. Principales estándares y organismos de normalización. Ejemplo de redes.

TEMA 4.- LA CAPA FÍSICA. Análisis teórico de la transmisión de datos. Medios guiados. Medios no guiados. Ejemplos de redes de comunicación.

TEMA 5.- LA CAPA DE ENLACE DE DATOS. Aspectos de diseño. Errores. Protocolos elementales de enlace de datos. Especificación y verificación de protocolos.

### PRÁCTICAS

Se realizarán implementaciones prácticas de los temas tratados en clase y estudios sobre sistemas reales.

### EVALUACIÓN

Existirá un único examen en cada una de las convocatorias que comprenderá aspectos teóricos y prácticos. Se propondrá, además, la realización de algunos trabajos que completen la evaluación.

### PROFESORES

AZUARA GUILLEN, GUILLERMO IGNACIO

### BIBLIOGRAFÍA

- TANENBAUM, A.S. "Computers Networks" 3ª edición, Ed. Prentice - Hall.
- STALLINGS, W. "Data Communications, Computer communications", 6ª edición, Ed. Macmillan.
- HALSALL, F. "Comunicación de Datos, Redes de Computadores y Sistemas Abiertos", Ed. Addison Wesley, 4ª Edición 1998.
- WALRAND, J. "Communication Networks", 2ª edición,, Ed. McGraw-Hill.

Dado el continuo avance en estos temas, las informaciones más recientes y actualizadas se encuentran en artículos técnicos e Internet, por lo que en el momento oportuno se darían nuevas referencias bibliográficas.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda tener conocimientos de física (nivel COU o equivalente) y haber cursado las asignaturas: estadística, estructura de datos, fundamentos de sistemas digitales (codificación binaria y códigos detectores de errores), álgebra, análisis matemático (sucesiones y series numéricas) y programación I.

## 21531 REDES DE COMPUTADORES

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6  
Área: Ingeniería Telemática  
Departamento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Duración: 2º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 2 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Se profundizará en los conocimientos introducidos en la asignatura "Conceptos básicos de redes de computadores". Una vez cursada la asignatura el alumno deberá tener una completa visión de todos los elementos y factores que afectan a una red.

### PROGRAMA

TEMA 0.- EL MODELO DE REFERENCIA. El modelo de referencia híbrido  
TEMA 1.- LA SUBCAPA DE ACCESO AL MEDIO. Redes de difusión y sus protocolos.  
TEMA 2.- ESTÁNDAR IEEE 802 PARA LAN Y MAN. 802.3, 802.4, 802.5, 802.6, 802.11. Puentes. LAN de alta velocidad.  
TEMA 3.- LA CAPA DE RED. Diseño. Algoritmos de enrutamiento. Algoritmos de control de congestamientos. Interconexión de redes.  
TEMA 4.- LA CAPA DE TRANSPORTE. Servicios. Protocolos de transporte. Rendimiento de redes.  
TEMA 5.- LA CAPA DE APLICACIÓN. Seguridad. Sistema de nombres de dominio. Protocolo SNMP. Correo Electrónico. World Wide Web. Transmisión de datos multimedia.

### PRÁCTICAS

Se realizarán implementaciones prácticas de los temas tratados en clase y estudios sobre sistemas reales.

### EVALUACIÓN

Existirá un único examen en cada una de las convocatorias que comprenderá los aspectos teóricos y prácticos. Se propondrá, además, la realización de algunos trabajos que completen la evaluación.

### PROFESORES

AZUARA GUILLEN, GUILLERMO IGNACIO

### BIBLIOGRAFÍA

TANENBAUM, A.S. "Computers Networks" 3ª edición, Ed. Prentice - Hall.

- STALLINGS, W. "Data Communications, Computer communications", 6ª edición, Ed. Macmillan.
- HALSALL, F. "Comunicación de Datos, Redes de Computadores y Sistemas Abiertos", Ed. Addison Wesley, 4ª Edición 1998.
- WALRAND, J. "Communication Networks", 2ª edición, Ed. McGraw-Hill.
- KAUFMAN, C., PERLMAN, R., SPECINER, M., "Network Security", Prentice-Hall.

Dado el continuo avance en estos temas, las informaciones más recientes y actualizadas se encuentran en artículos técnicos e Internet, por lo que en el momento oportuno se darían nuevas referencias bibliográficas.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda tener conocimientos de física (nivel COU o equivalente) y haber cursado las asignaturas: estadística, estructura de datos, fundamentos de sistemas digitales (codificación binaria y códigos detectores de errores), álgebra, análisis matemático (sucesiones y series numéricas), programación I, programación II y Conceptos Básicos de Redes de Computadores.

## 21532 PROGRAMACIÓN II (BLOQUE III)

Curso: 3.º Créditos ECTS: 6 Créditos UZ: 7,5  
Área: Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Departamento: Informática e Ingeniería de Sistemas  
Duración: 1º cuatrimestre  
Horas Teóricas: 3 semanales Carácter: Optativa  
Horas prácticas: 30 Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Adquirir y desarrollar los conceptos y técnicas de la programación orientada a objetos (POO). Conocer y aprender a usar el lenguaje Java dentro de una POO.

### PROGRAMA

#### TEORIA

Tema 0 - Presentación de la asignatura  
Objetivos. Programa. Prácticas de laboratorio. Evaluación. Bibliografía. Tutorías.  
Tema 1 - Introducción a la POO  
Abstracción. Encapsulación. Objetos y Clases. Herencia. Polimorfismo. Introducción al análisis orientado a objetos.  
Tema 2 - POO en Java  
Clases y objetos. Ciclo de vida de un objeto. Creación de clases. Herencia. Introducción al diseño orientado a objetos.

### Tema 3 - Aspectos básicos de Java

La plataforma Java. Un primer programa. Variables y tipos de datos simples. Expresiones y operadores. Estructuras de control. Entrada/Salida básica. Arrays y strings. Convenciones en Java code.

### Tema 4 - Aspectos avanzados de Java (I)

Paquetes. Interfaces. Excepciones. Clase Object. Entrada/Salida.

### Tema 5 - Aspectos avanzados de Java (II)

Librerías java.lang y java.util. Colecciones.

### Tema 6 - Programación de interfaces gráficas de usuario (GUI) en Java

Introducción a Swing. Catálogo de componentes y contenedores. Programación orientada a eventos.

### PRÁCTICAS

Elaboración individual de tres programas de dificultad creciente en Java. Los enunciados se entregan a principio de curso y cambian cada año. Se utiliza la metodología de laboratorio abierto con un seguimiento periódico y personalizado de los alumnos.

### EVALUACIÓN

Examen práctico de problemas al final del curso y valoración de las prácticas. La influencia del examen y las prácticas en la calificación final varía en función de la fecha de entrega de estas últimas.

### PROFESORES

Catalán Cantero, Carlos

### BIBLIOGRAFÍA

Ken Arnold, James Gosling, David Holmes. El lenguaje de Programación Java. Editorial Addison Wesley.

Russel Winder, Graham Roberts. Developing Java Software. Editorial Wiley.

Bruce Eckel. Thinking in Java. Editorial Prentice-Hall.

Tutoriales de Sun en [www.java.sun.com](http://www.java.sun.com)

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado la asignatura de Programación.

## 21534 GESTIÓN DE CALIDAD

Curso: 3.º Créditos ECTS: 4,8 Créditos UZ: 6

Área: Organización de Empresas

Departamento: Economía y Dirección de Empresas

Duración: 2 cuatrimestre

Horas Teóricas: 2,5 semanales

Carácter: Optativa

Horas prácticas: 20

Tipo: Teórica y práctica

### OBJETIVOS

Introducir los conceptos básicos de calidad en las organizaciones como herramienta imprescindible en la gestión empresarial. Aportar al alumno el conocimiento del planteamiento económico de proceder, con base en la calidad en la gestión y su soporte normalizador documental.

### PROGRAMA

#### TEORIA

#### TEMA 1.- Concepto de Calidad

1.1 Definición

1.2 Evolución histórica de la Calidad

1.3 Dimensiones de la Calidad

1.4 La Calidad como fuente de Ventaja Competitiva

#### TEMA 2.- Medición de la Calidad

2.1 Costes de calidad y no calidad

a) Costes de obtención de la calidad

b) Costes fallos

c) Coste totales

2.2 Ratios de costes de calidad

2.3 Indicadores para análisis de costes de calidad

#### TEMA 3.- Normalización, homologación y certificación. Normas ISO 9000:2000

3.1 Definición y diferencias: normalización, homologación y certificación

3.1.1 Introducción

3.1.2 Normalización

3.1.3 Certificación

3.1.4 Homologación

3.2 La normas ISO 9000 y ISO 9000:2000

3.2.1 Introducción

3.2.2 Tipos de norma

3.2.3 Contenido de la norma ISO 9001:2000

#### TEMA 4.- Sistema de Gestión de Calidad

4.1 Análisis de procesos

4.2 Manual de calidad y procedimientos

a) Estructura

- b) Fases de elaboración
- 4.3 Las auditorias de Calidad
- TEMA 5.- Planificación y diseño de la calidad
  - 5.1 Planificación y Diseño para la Calidad
  - 5.2 Técnicas básicas de Gestión: Herramientas
  - 5.3 Técnicas de planificación de la calidad en Productos y Procesos
    - 5.3.1 Despliegue Funcional de la Calidad (QFD)
    - 5.3.2 Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)
    - 5.3.3 Diseño Estadístico de Experimentos (DEE)
- TEMA 6.- Control de Calidad
  - 6.1 Inspecciones de Calidad
  - 6.2 Muestreo de Aceptación
  - 6.3 Control Estadístico de procesos
- TEMA 7.- Calidad Total
  - 7.1 Calidad Total (TQM)
  - 7.2 Calidad Medioambiental
- TEMA 8.- El Modelo EFQM
  - 8.1 Concepto
  - 8.2 Aplicación

### **PRÁCTICAS**

Sesiones quincenales de prácticas sobre las cuestiones y materias dadas

### **EVALUACIÓN**

Examen final de la asignatura, realización positiva de las prácticas y presentación de un trabajo final.

### **PROFESORES**

HERNANDEZ TRASOBARES, ALEJANDRO  
UBE SANJUAN, MARIANO

### **BIBLIOGRAFÍA**

- LLORENS, F.J. Y FUENTES, M<sup>a</sup> DEL MAR.: Calidad Total: Fundamentos e implantación. Ediciones Pirámide, 2000
- HEIZER, J. Y RENDER, B.: Dirección de la Producción: Decisiones Estratégicas. Editorial Prentice Hall 1997
- JAMES, P.: Gestión de la Calidad Total: un texto introductorio, Editorial Prentice Hall, 1997
- MORENO-LUZÓN, M.D., PERIS, F.J. Y GONZÁLEZ, T.: Gestión de la Calidad y Diseño de las Organizaciones., Editorial Prentice Hall, 2000
- CUATRECASAS, L.: Gestión Integral de la Calidad, Editorial Gestión 2000.com, 2001
- PFEIFER, T. Y TORRES, F.: Manual de Gestión de la Calidad. Mira Editores, 1999

"Principios de Contabilidad de gestión: Costes de Calidad" Asociación Española de Contabilidad y Administración de empresas. 1995

### **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Haber cursado satisfactoriamente la asignatura de Economía de la Empresa en la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, o la asignatura de Sistemas productivos y logísticos en la titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicación.