

CURSO 2010-11

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

Profesores:

Miguel Ángel Domínguez Gómez

Despacho 222, ETSI Industriales

Camilo Quintáns Graña

Despacho 222, ETSI Industriales

Fernando Machado Domínguez

Despacho 229, ETSI Industriales

Herminio José Raña García

Despacho 224, ETSI Industriales



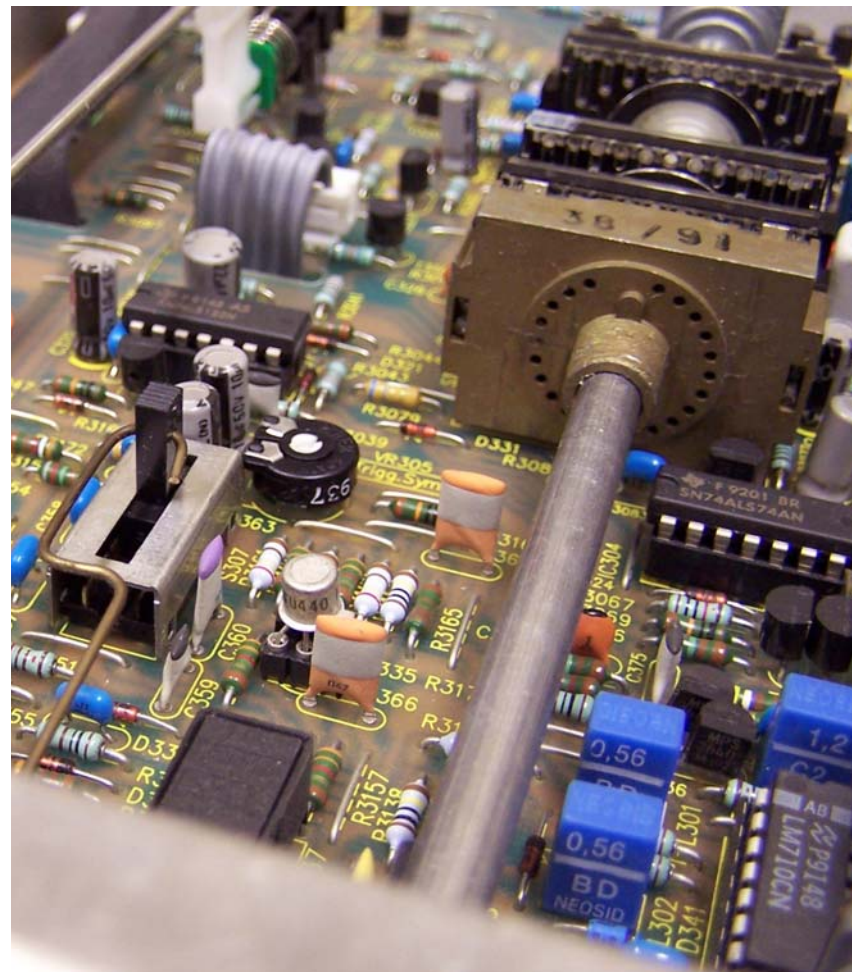
DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA



UNIVERSIDAD DE VIGO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



Campos que integran la electrónica

ELECTRÓNICA: comprende un *ámbito muy extenso*, desde el estudio de los materiales de fabricación de dispositivos electrónicos hasta el diseño de circuitos integrados complejos, como por ejemplo, los microprocesadores.

ELECTRÓNICA DE ESTADO SÓLIDO	Propiedades de diferentes materiales y técnicas de fabricación para el desarrollo de dispositivos electrónicos. (Principio físico del funcionamiento de los dispositivos electrónicos).
ELECTRÓNICA DE DISPOSITIVOS	<i>Características, modelos matemáticos, limitaciones, etc. de los dispositivos electrónicos.</i>
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	<i>Comportamiento de los circuitos electrónicos analógicos (diseñados mediante la interconexión de dispositivos electrónicos y elementos pasivos).</i>
OPTOELECTRÓNICA	Dispositivos que aplican la interacción entre fenómenos ópticos y electrónicos.
ELECTRÓNICA DIGITAL	Circuitos y técnicas de diseño de sistemas digitales.
MICROELECTRÓNICA	Diseño, simulación y fabricación de circuitos integrados.
ELECTRÓNICA DE POTENCIA	Componentes y técnicas para el control de transferencia y transformación de la energía eléctrica.
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	Diseño de sistemas electrónicos de medida, su interconexión y su programación.
SISTEMAS ELECTRÓNICOS	Características asociadas al diseño de sistemas electrónicos (verificación, fiabilidad, inmunidad ante interferencias electromagnéticas).

Campos que integran la electrónica

ELECTRÓNICA: comprende un *ámbito muy extenso*, desde el estudio de los materiales de fabricación de dispositivos electrónicos hasta el diseño de circuitos integrados complejos, como por ejemplo, los microprocesadores.

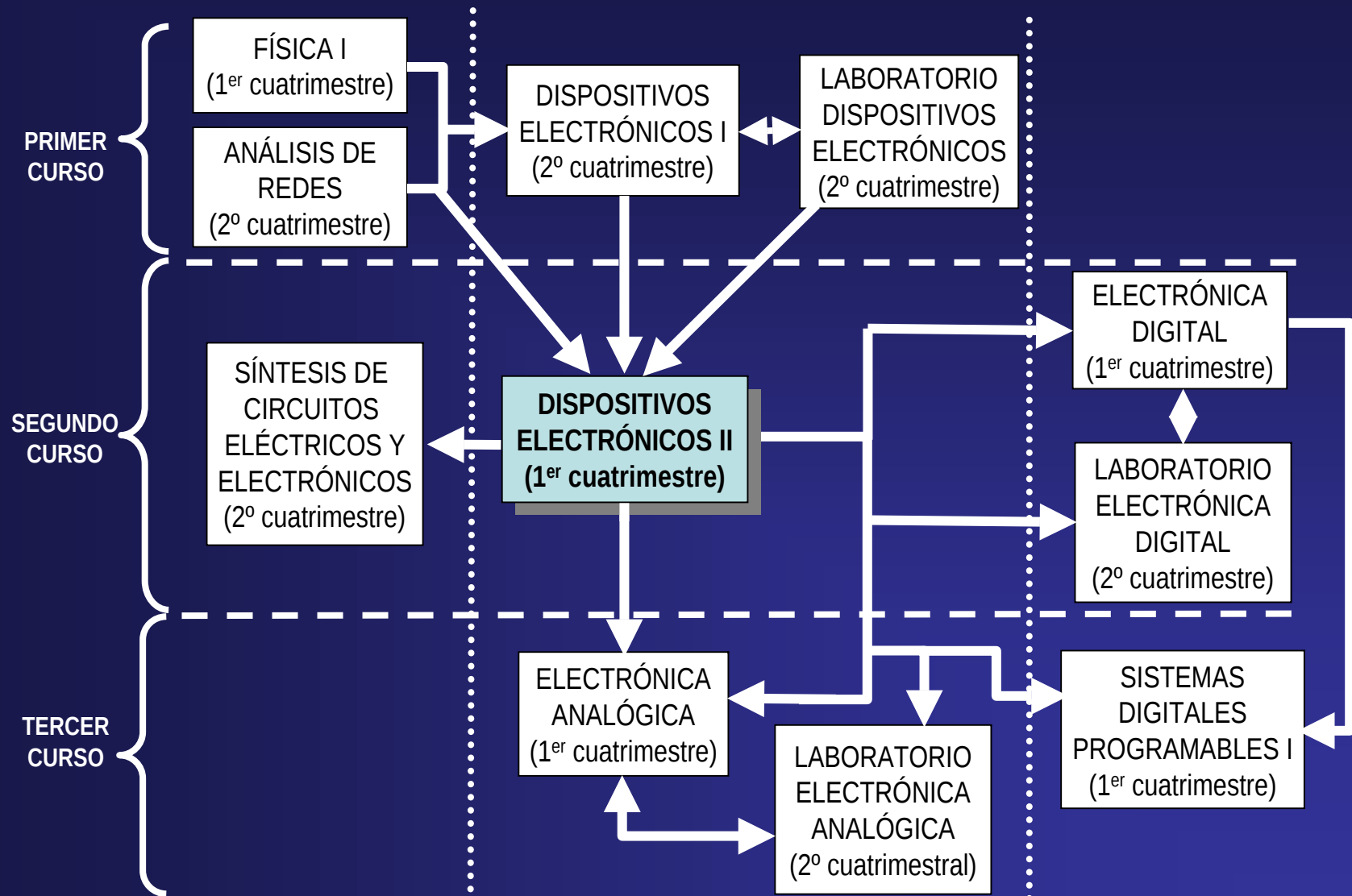
ELECTRÓNICA DE ESTADO SÓLIDO	Propiedades de diferentes materiales y técnicas de fabricación para el desarrollo de dispositivos electrónicos. (Principio físico del funcionamiento de los dispositivos electrónicos).
ELECTRÓNICA DE DISPOSITIVOS	<i>Características, modelos matemáticos, limitaciones, etc. de los dispositivos electrónicos.</i>
ELECTRÓNICA ANALÓGICA	<i>Comportamiento de los circuitos electrónicos analógicos (diseñados mediante la interconexión de dispositivos electrónicos y elementos pasivos).</i>
OPTOELECTRÓNICA	Dispositivos que aplican la interacción entre fenómenos ópticos y electrónicos.
ELECTRÓNICA DIGITAL	Circuitos y técnicas de diseño de sistemas digitales.
MICROELECTRÓNICA	Diseño, simulación y fabricación de circuitos integrados.
ELECTRÓNICA DE POTENCIA	Componentes y técnicas para el control de transferencia y transformación de la energía eléctrica.
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	Diseño de sistemas electrónicos de medida, su interconexión y su programación.
SISTEMAS ELECTRÓNICOS	Características asociadas al diseño de sistemas electrónicos (verificación, fiabilidad, inmunidad ante interferencias electromagnéticas).

DE-II

ENTORNO
ACADÉMICO

Presentación de la asignatura

Entorno académico



DE-II

ASIGNATURAS DE
ELECTRÓNICA

Presentación de la asignatura

Asignaturas de Electrónica

ELECTRÓNICA ANALÓGICA

- Dispositivos Electrónicos I
- Lab. de Dispositivos Electrónicos
- Dispositivos Electrónicos II
- Electrónica Analógica
- Laboratorio de Electrónica Analógica

ELECTRÓNICA DIGITAL

- Electrónica Digital
- Laboratorio de Electrónica Digital
- Sistemas Digitales Programables I
- Laboratorio de Sistemas Programables
- Sistemas Digitales Programables II
- Laboratorio de Sistemas Digitales Programables II

OPTOELECTRÓNICA

- Dispositivos Optoelectrónicos

PRIMER CICLO

SEGUNDO CICLO

MICROELECTRÓNICA

- Diseño Microelectrónico I
- Diseño Microelectrónico II
- Lab. de Microelectrónica Analógica
- Lab. de Microelectrónica Digital

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

- Sensores y Acondicionadores
- Laboratorio de Sensores y Acondicionadores
- Instrumentación Electrónica

SISTEMAS ELECTRÓNICOS

- Fiabilidad de los Sistemas Electrónicos

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

- Electrónica de Potencia

SIMULACIÓN

- Modelado y simulación de circuitos electrónicos

DM-II

PROGRAMA DE LA
ASIGNATURA

Presentación de la asignatura

DISPOSITIVOS EN CONMUTACIÓN
(13% de la asignatura)



ELECTRÓNICA DIGITAL

**CONSTRUCCIÓN DE
AMPLIFICADORES**
(87% de la asignatura)

Topologías Amplificadoras con elementos discretos

*Caracterización de los amplificadores (ganancia,
impedancias de entrada y salida y ancho de banda)*

**Topologías Amplificadoras para circuitos
integrados**

DM-II

PROGRAMA DE LA
ASIGNATURA

Presentación de la asignatura

DISPOSITIVOS EN CONMUTACIÓN
(13% de la asignatura)



ELECTRÓNICA DIGITAL

**CONSTRUCCIÓN DE
AMPLIFICADORES**
(87% de la asignatura)

Topologías Amplificadoras con elementos discretos

*Caracterización de los amplificadores (ganancia,
impedancias de entrada y salida y ancho de banda)*

**Topologías Amplificadoras para circuitos
integrados**

CONMUTACIÓN (4H)

Tema 1.- Dispositivos electrónicos en conmutación (2h)

Conmutación del diodo de unión. El diodo metal-semiconductor. Conmutación del transistor bipolar. Condensador de aceleración. El transistor Schottky. Conmutación del transistor de efecto de campo de unión. Conmutación del MOS.

Tema 2.- Circuitos de conmutación no realimentados (2h)

Emisor común con carga resistiva. Emisor común con carga capacitiva. Seguidor de emisor con carga resistiva. Seguidor de emisor con carga capacitiva. Control de una carga capacitiva con transistores bipolares complementarios. Fuente común con carga capacitiva. Control de una carga capacitiva con transistores MOS complementarios. Emisor común con carga inductiva. Diodo de protección.

AMPLIFICADORES (8H)

Tema 3.- Amplificadores I (2h)

Conceptos generales. El amplificador como cuadripolo lineal. Ganancia. Impedancias de entrada y salida. Respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode. Distorsión de un amplificador.

Tema 4.- Amplificadores II (3h)

Modelos de pequeña señal del transistor bipolar en baja frecuencia. Interpretación física de los parámetros híbridos de emisor común. Análisis de los amplificadores de una etapa con transistor bipolar en emisor común, base común y seguidor de emisor. Utilización del modelo simplificado de emisor común. Método de reflexión de impedancias. Amplificador de emisor común con resistencia de emisor no desacoplada.

Tema 5.- Amplificadores III (3h)

Modelo de pequeña señal del transistor de efecto campo en baja frecuencia. Análisis de los amplificadores de una etapa con transistor de efecto de campo en fuente común y seguidor de fuente. Amplificadores de varias etapas. Efecto de carga. Optimización de la combinación de configuraciones. Amplificadores de varias etapas en emisor común.

RESPUESTA EN FRECUENCIA (7H)

Tema 6.- Determinación de la respuesta en frecuencia de amplificadores I (2h)

Modelo en pi del transistor bipolar. Modelo del transistor de efecto de campo en alta frecuencia. Respuesta de la ganancia de corriente de una etapa en emisor común con salida en cortocircuito. Método de Miller. Cálculo de la constante de Miller. Respuesta de la ganancia de corriente de una etapa en emisor común con resistencia de colector.

Tema 7.- Determinación de la respuesta en frecuencia de amplificadores II (2h)

Expresión generalizada de la ganancia de tensión para un amplificador multietapa. Métodos de análisis. Método directo. Respuesta de la ganancia de tensión de una etapa en emisor común.

Tema 8.- Determinación de la respuesta en frecuencia de amplificadores III (3h)

Método del polo dominante. Respuesta de dos etapas en emisor común con el método de Miller Configuración cascode. Respuesta en baja frecuencia de los amplificadores de acoplo RC. Determinación de los polos y ceros de la ganancia de tensión de un emisor común con resistencia de emisor no desacoplada. Aplicación del método del polo dominante al estudio de la respuesta en bajas frecuencias.

AMPLIFICADORES DE ACOPLLO DIRECTO. EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL (11H)

Tema 9.- Amplificadores con acoplo directo. Fuentes de corriente (4h)

Amplificadores de continua. Amplificador Darlington. Par diferencial acoplado por emisor. Ganancias en modo diferencial y modo común. Factor de rechazo en modo común. Fuentes de corriente. Corriente de referencia y espejo de corriente. Fuente de corriente básica. Fuentes de corriente de alta ganancia. Espejo con compensación de I_b . Espejo Wilson. Fuentes de corriente de alta resistencia de salida. Espejo básico con resistencia de emisor. Espejo Cascodo. Espejo Wildar. Variaciones sobre las fuentes de corriente.

Tema 10.- Amplificadores operacionales I (2h)

Amplificador operacional ideal. Función de transferencia. Modelo equivalente y parámetros ideales. Montaje en bucle abierto. Concepto de realimentación. Amplificador operacional realimentado. Utilización como amplificador inversor y no inversor.

Tema 11.- Amplificadores operacionales II (3h)

Estructura interna del amplificador operacional. Amplificadores operacionales bipolares. Etapas diferenciales. Etapas amplificadoras intermedias. Etapa de salida. Salida push-pull. Distorsión de cruce. Salida totem-pole. Amplificador operacional real. Corrientes de polarización. Tensiones y corrientes de asimetría (offset). Ganancias y ancho de banda. Velocidad de cambio (slew-rate). Ruido.

Tema 12.- Amplificadores operacionales III (2h)

Influencia de los parámetros reales. Modificación de los circuitos básicos. Compensación de la asimetría. Compensación de la corriente de polarización. de la respuesta en bajas frecuencias.

DM-II

PROGRAMA DE LA
ASIGNATURA

Presentación de la asignatura

PRACTICAS DE LABORATORIO



PRÁCTICA 1: EL TRANSISTOR EN CONMUTACIÓN (2h).

Dimensionado de los componentes para su funcionamiento en modo saturado. Estudio de los tiempos de conmutación. Mejoras en la conmutación. Análisis del funcionamiento con diversos tipos de carga.

PRÁCTICA 2: INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN CON PSPICE (2h).

Análisis de un montaje amplificador con transistores mediante simulación. Diseño y dimensionado de componentes. Ganancia del amplificador, impedancias de entrada y salida. Simulación temporal-frecuencial con herramientas CAD de uno de los circuitos amplificadores correspondientes a las prácticas.

PRÁCTICA 3: CARACTERÍSTICAS DEL TRANSISTOR BIPOLAR. EL TRANSISTOR BIPOLAR COMO AMPLIFICADOR (2h).

Análisis de las características principales del transistor bipolar. Diseño de configuraciones básicas de amplificadores con transistores bipolares.

PRÁCTICA 4: AMPLIFICADORES OPERACIONALES (2h).

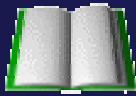
Características no ideales del amplificador operacional. Influencia sobre el funcionamiento de un circuito básico. Métodos de compensación.

DM-II

PROGRAMA DE LA
ASIGNATURA

Presentación de la asignatura

Libros de
referencia:



BIBLIOGRAFÍA

Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño.

N.R. Malik, Prentice-Hall. 1997.

Electrónica.

A.R. Hambley, Prentice-Hall, 2001

Microelectrónica.

J. Millman y A. Grabel, 6ª edición, Editorial Hispano Europea. 1995.

Microelectrónica: circuitos y dispositivos.

M.N. Horenstein. Prentice-Hall, 1997

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales.

R.F. Coughlin, F.F. Driscoll, Prentice Hall 1999.

Analysis and Design of Analog Integrated Circuits.

P.R. Gray y R.G. Meyer. John Wiley & Sena. 1984.

Libros de
ejercicios:

Ejercicios resueltos de dispositivos y circuitos electrónicos básicos.

A. Del Río y P. Mariño. Tórculo Edicións, 1993.

Libros para el
laboratorio:

Manual de prácticas de electrónica general y analógica.

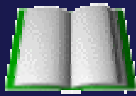
A. Lago y F. Rodríguez. 20 edición. Editorial Tórculo. 1993.



DM-II

PROGRAMA DE LA
ASIGNATURA

Presentación de la asignatura

Libros de
referencia:

BIBLIOGRAFÍA

Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño.

N.R. Malik, Prentice-Hall. 1997.

Electrónica.

A.R. Hambley, Prentice-Hall, 2001

Microelectrónica.

J. Millman y A. Grabel, 6ª edición, Editorial Hispano Europea. 1995.

Microelectrónica: circuitos y dispositivos.

M.N. Horenstein. Prentice-Hall, 1997

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales.

R.F. Coughlin, F.F. Driscoll, Prentice Hall 1999.

Analysis and Design of Analog Integrated Circuits.

P.R. Gray y R.G. Meyer. John Wiley & Sena. 1984.

Libros de
ejercicios:

Ejercicios resueltos de dispositivos y circuitos electrónicos básicos.

A. Del Río y P. Mariño. Tórculo Edicións, 1993.

Libros para el
laboratorio:

Manual de prácticas de electrónica general y analógica.

A. Lago y F. Rodríguez. 20 edición. Editorial Tórculo. 1993.

