



**ASIGNATURA:** DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CÓDIGO:** 305 010 204 0

**CURSO ACADÉMICO:** 2010-2011

---

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

### DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CENTRO:** E.T.S. INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

**TITULACIÓN:** INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

**ESPECIALIDADES:** TELEMÁTICA-COMUNICACIONES-ELECTRÓNICA

**CURSO:** 2º

**TIPO DE ASIGNATURA:** TRONCAL

**CRÉDITOS:** 4 (3 TEORÍA + 1 LABORATORIO)

**PROFESORADO:**

TEORÍA

Coordinador D. Miguel Ángel Domínguez Gómez (Cod. 1355, Cred. 1,5T)  
D. Camilo Quintáns Graña (Cod. 1766, Cred. 1,5T)

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Coordinador D. Herminio José Raña García (Cod. 514, Cred. 2L)  
D. Fernando Machado Domínguez (Cod. 1930, Cred. 1L)

---

**Fdo.:** Miguel Ángel Domínguez Gómez

**Fdo.:** Camilo Quintáns Graña

**Fdo.:** Herminio José Raña García

**Fdo.:** Fernando Machado Domínguez



**ASIGNATURA:** DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CÓDIGO:** 305 010 204 0

**CURSO ACADÉMICO:** 2010-2011

## **OBJETIVOS**

La asignatura Dispositivos Electrónicos II tiene como principal objetivo el formar al alumno en las aplicaciones básicas de los dispositivos electrónicos, tanto de conmutación como analógicas, con un enfoque de análisis y síntesis. Se estudia la constitución interna de circuitos integrados lineales.

## **PROGRAMA DE TEORÍA ( 30 HORAS)**

### **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.

### **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.



**ASIGNATURA:** DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CÓDIGO:** 305 010 204 0

**CURSO ACADÉMICO:** 2010-2011

---

**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.

**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 Ib. Espejo Wilson. Fuentes de corriente de alta resistencia de salida. Espejo básico con resistencia de emisor. Espejo Cascode. Espejo Widlar. 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.

---



### **PROGRAMA DE LABORATORIO (10 HORAS)**

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

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: EL TRANSISTOR BIPOLAR COMO AMPLIFICADOR (2 h).**

Análisis de un montaje amplificador con transistores. Diseño y dimensionado de componentes. Ganancia del amplificador, impedancias de entrada y salida.

#### **PRÁCTICA 3: INTRODUCCIÓN A LAS HERRAMIENTAS CAD (2 h).**

Introducción a las herramientas CAD de diseño de circuitos. Simulación.

#### **PRÁCTICA 4: SIMULACIÓN CON PSPICE (2 h).**

Simulación temporal-frecuencial con herramientas CAD de uno de los circuitos amplificadores correspondientes a las prácticas.

#### **PRÁCTICA 5: AMPLIFICADORES OPERACIONALES (2 h).**

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

### **SOFTWARE Y HARDWARE UTILIZADO**

Para la realización de las prácticas el alumno utilizará el siguiente material:

- Herramienta de Diseño Asistido por Computador ORCAD versión 9.0
- Osciloscopio
- Fuente de alimentación
- Generador de funciones
- Dispositivos electrónicos y componentes pasivos
- Placa de prototipos

El sistema operativo utilizado en los ordenadores de laboratorio donde se ejecutará el software citado anteriormente es Windows XP.

---



**ASIGNATURA:** DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CÓDIGO:** 305 010 204 0

**CURSO ACADÉMICO:** 2010-2011

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Libros de referencia básicos**

*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.

### **Libros complementarios**

*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.

*Circuitos Microelectrónicos. Análisis y Diseño.*  
M.H. Rashid, Ed. Thomsom, 2002

### **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. 2ª edición. Editorial Tórculo. 1993.

---



**ASIGNATURA:** DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS II

**CÓDIGO:** 305 010 204 0

**CURSO ACADÉMICO:** 2010-2011

---

### **PRERREQUISITOS Y CORREQUISITOS RECOMENDADOS**

Se recomienda tener aprobadas o por lo menos haber cursado las asignaturas: Dispositivos Electrónicos I y Laboratorio de Dispositivos Electrónicos.

### **INFORMACIÓN SOBRE LA ASIGNATURA**

Toda la información referente a la documentación, desarrollo, avisos, normas, ejercicios resueltos, etc. de la asignatura está disponible en la página web [webs.uvigo.es/mdgomez](http://webs.uvigo.es/mdgomez).

### **EVALUACIÓN**

La evaluación se lleva a cabo mediante un examen, que consta de una serie de preguntas de concepto y algunos ejercicios. La parte de laboratorio se evalúa a partir del trabajo realizado durante las prácticas y la memoria entregada por los alumnos con la descripción y conclusiones del mismo.

La parte de prácticas se evaluará como apto o no apto. Para aprobar la asignatura el alumno debe estar apto en la parte de prácticas. La nota de la asignatura será la obtenida en el examen final donde las preguntas de concepto contarán el 20% y los ejercicios el 80% de la nota final.

### **TUTORÍAS**

- Miguel Ángel Domínguez Gómez  
Horario: Martes de 9h. a 11h.  
Miércoles de 10h. a 12h.  
Viernes de 12h. a 14h.  
Lugar: Despacho 222 del Departamento de Tecnología Electrónica
- Camilo Quintáns Graña  
Horario: Martes de 9h. a 11h. y de 13h. a 14h.  
Miércoles de 13h. a 14h.  
Lugar: Despacho 222 del Departamento de Tecnología Electrónica
- Fernando Machado Domínguez  
Horario: Martes de 11h. a 13h.  
Miércoles de 12h. a 14h.  
Jueves de 16h. a 18h.  
Lugar: Despacho 332 de la EUITI los miércoles  
Despacho 125 del Departamento de Tecnología Electrónica en la ETSII los martes y jueves
- Herminio José Raña García  
Horario: Lunes y Miércoles de 16h. a 19h.  
Lugar: Despacho 224 del Departamento de Tecnología Electrónica

---

**Fdo.:** Miguel Ángel Domínguez Gómez

**Fdo.:** Camilo Quintáns Graña

**Fdo.:** Herminio José Raña García

**Fdo.:** Fernando Machado Domínguez