

6-07

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



ELECTRONICA I (F.I.-A.)

CÓDIGO 01074076

UNED

6-07

ELECTRONICA I (F.I.-A.)

CÓDIGO 01074076

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

El propósito de las asignaturas de Electrónica I (4.º curso) y Electrónica II (5.º curso) es presentar una visión general y actual del contenido de la Electrónica.

La Electrónica se configura en su doble aspecto de ciencia de lo natural (análisis), en la que partiendo de una estructura física sobre un cristal semiconductor se llega a la caracterización de un dispositivo como elemento de circuito y ciencia de lo artificial (síntesis) en la que partiendo de una necesidad (comunicación, cálculo o control), se propone un circuito o sistema de circuitos que la satisface. Ambos aspectos se considerarán en el programa.

La Electrónica I cubre los contenidos de la Electrónica Física, la Física de dispositivos y las funciones básicas del diseño analógico lineal de baja potencia y baja frecuencia, tanto en tecnología discreta como integrada (amplificación, acoplos, realimentación, oscilación y filtros activos).

CONTENIDOS

Se incluyen los tres bloques siguientes:

MÓDULO I. Dispositivos Electrónicos. MÓDULO II. Diseño Analógico en Tecnología Discreta. MÓDULO III. Diseño Analógico en Tecnología Integrada I (Funciones Lineales).

MÓDULO I. Dispositivos Electrónicos (Primera Prueba Presencial)

TEMA I. Visión Global del Contenido de la Electrónica

I.1. Ciencia de lo Natural y Ciencia de lo Artificial. I.2. Evolución Histórica. I.3. Sistemas, Subsistemas y Circuitos electrónicos: Análisis de la Función de Comunicación I.4. Dispositivos y Estructuras Físicas: Metodología de la Unidad Didáctica.

TEMA 2. Bases de Electrónica Física

2.1. Teoría en Bandas. 2.2. Dinámica de los electrones en el sólido: Masa efectiva y Hueco. 2.3. Estadística de portadores en semi-conductores intrínsecos y extrínsecos. 2.4. Fenómenos de transporte y recombinación. 2.5. Resumen de resultados operacionales necesarios para el análisis de estructuras físicas.

TEMA 3. Dispositivos de unión PN

3.1. Estructura Física. 3.2. Problema electroestático. 3.3. Problema electrocinético: Características tensión-corriente. 3.4. Comportamiento dinámico de la unión para pequeñas señales: circuito equivalente. 3.5. Transitorios de conmutación. 3.6. Aproximación a la unión real: Mecanismos de ruptura. 3.7. Resumen de funciones terminales y aplicaciones básicas: el diodo como elemento de circuito. 3.8. Datos del catálogo.

TEMA 4. Transistores bipolares

4.1. Estructura física. 4.2. Caracterización funcional: Efectos de primer orden. 4.3. Comportamiento en situaciones estáticas. 4.4. Comportamiento en situaciones dinámicas. 4.5. Criterios de selección en diseño: datos de catálogo.

TEMA 5. Transistores unipolares: JFET y MESFET

5.1. Acción transistor por efecto campo y tipos de FET. 5.2. Estructura física y características básicas. 5.3. Problema electroestático: Cálculo de la tensión de estrangulamiento. 5.4. Circuito equivalente. 5.5. Aproximación a los dispositivos reales. 5.6. Datos de catálogo.

TEMA 6. Estructuras MIS, MOS y CCD

6.1. Introducción a los fenómenos superficiales. 6.2. Estructuras MIS: Condiciones de acumulación, vaciamiento e inversión. 6.3. Problema electrostático de las estructuras MIS. 6.4. Transistor MOSFET: Estructura física y diagrama de bandas. 6.5. Problema electrostático de los transistores MOS. 6.6. Curvas características y regiones de funcionamiento. 6.7. Circuito equivalente. 6.8. Otras estructuras MOS. 6.9. Dispositivos acoplados por carga (CCD). 6.10. Espectro de aplicaciones y datos de catálogo.

MÓDULOS II y III. Diseño Analógico en Tecnologías Discreta e Integrada (Funciones lineales) (Segunda Prueba Presencial)

TEMA 7. Resumen de conceptos básicos en teoría de sistema

1. Clasificación y problemática básica. Representación, análisis y síntesis. 7.2. Análisis de circuitos activos a frecuencias intermedias: cuadripolos activos, generadores dependientes y teoremas básicos.
2. Teoría de los dos dominios (t, w): Transformadas de Fourier y Laplace. 7.4. Función de transferencia y respuesta en frecuencia. 7.5. Complementos de nivelación y acoplo con el contenido de la asignatura de Automática I que hace referencia a estos temas. 7.6. Complementos de nivelación y acoplo con la asignatura de Métodos Matemáticos de la Física II que incluye el estudio de las transformaciones integrales.

TEMA 8 Polarizaciones de transistores

8.1. Amplificación: planteamiento del problema de la polarización de transistores bipolares. 8.2. Elección del punto Q. 8.3. Factores de inestabilidad: circuito equivalente. 8.4. Redes de polarización y compensación. 8.5. Polarización y estabilización de JFET: redes de dos fuentes, autopolarización y polarización mixta.

TEMA 9. Configuraciones básicas con transistores bipolares y JFET

1. Emisor común: parámetros característicos a frecuencias intermedias y respuesta en frecuencia. 9.2. Ejemplo de diseño.
2. Base Común. 9.4. Colector común. 9.5. Estudio comparativo de las distintas configuraciones. 9.6. Fuente común: parámetros característicos a frecuencias intermedias y respuesta en frecuencia. 9.7. Ejemplo de diseño. 9.8. Puerta común. 9.9. Drenador común. 9.10. El JFET como resistencia controlada por tensión.

TEMA 10.

Acoplos

10.1. Introducción. 10.2. Acoplo R-C. 10.3. Acoplo directo. 10.4.

Transistores compuestos. 10.5. Otras configuraciones en acoplo

directo: cascada y etapas a complementarios. 10.6. Circuitos con

dos transistores JFET. 10.7. Configuraciones mixtas. 10.8. Acoplo

directo en circuitos simétricos: amplificador diferencial con BJT.

10.9. Modelo incremental. 10.10. Configuración diferencial con

JFET.

TEMA 11.

Realimentación

11.1. Esquema general. 11.2. Topologías básicas. 11.2.1.

Malla-Malla 11.2.2. Nudo-Malla. 11.2.3. Nudo-Nudo 11.2.4.

Malla-Nudo 11.3. Análisis de amplificadores realimentados.

11.4.

Consideraciones de diseño: estabilidad y compensación.

TEMA 12.

Introducción a la microelectrónica

12.1. Una visión general: perspectiva histórica. 12.2.

Procesos

elementales (microlitografía, epitaxia, oxidación e impurificación selectiva). 12.3. Procesos básicos en tecnología bipolar y

transistores PNP. 12.4. Diodos integrados. 12.5. Transistores JFET.

12.6. Componentes pasivos:

condensadores y 12.7.

resistencias.

Procesos NMOS estándar y avanzado. Procesos CMOS.

TEMA 13.

Unidades funcionales

13.1. Consideraciones generales de diseño. 13.2. Fuentes de

corriente. Soluciones Widlar y Wilson. 13.3. Fuentes y referen

cias de tensión. 13.4. Etapas desplazadoras de nivel de continua.

13.5. Cargas activas y etapas de salida. 13.6. Bloques funcionales

equivalentes en tecnología MOS.

TEMA 14.

Amplificadores operacionales

14.1. Funciones electrónicas (Subsistemas). 14.2. Amplificación.
 14.3. El A.O. ideal. 14.4. Aproximación al A.O. real: circuito equi
 valente. 14.5. Arquitecturas básicas. 14.6. Amplificadores opera
 cionales de propósito general: μA 741. 14.7. Respuesta en frecuen
 cia. 14.8. Slew-rate. 14.9. Optimización de las características en
 continua.

TEMA 15.

Aplicaciones lineales de los amplificadores operacionales:**Osciladores**

15.1. Condiciones de oscilación. 15.2. Osciladores en puente de
 Wien. 15.3. Osciladores en cuadratura. 15.4. Osciladores sintoni
 zados. 15.5. Osciladores a cristal.

TEMA 16. Aplicaciones lineales de los amplificadores operacionales: Filtros activos

16.1. Introducción. 16.2. Síntesis intuitiva de filtros; integradores y derivadores. 16.3. Especificaciones formales (Funciones a sintetizar). 16.4. Procedimientos de síntesis. 16.5. Filtros universales.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

MARIANO RINCON ZAMORANO
 mrincon@dia.uned.es
 91398-7167
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
 Correo Electrónico
 Teléfono
 Facultad
 Departamento

ENRIQUE JAVIER CARMONA SUAREZ
 ecarmona@dia.uned.es
 91398-7301
 ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El temario de la asignatura se ajusta totalmente con los contenidos de los siguientes textos:

MIRA, J. y DELGADO, A. D.: *Electrónica Analógica Lineal* (vols. 1 y 2), UNED, 1993. Ref.: 074076 1 y 2.

CARMONA, J.; CARMONA, E. y MIRA, J.: *Problemas Resueltos de Física de Dispositivos Electrónicos*. UNED, 2000. Ref.: 07407UD21.

RINCÓN, M. y CARMONA, E.: *Prácticas de Electrónica Analógica Lineal*. UNED, 2004. Ref.: 07407CP01A01.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Aunque el programa de la asignatura se corresponde de forma detallada con el texto base, se ofrece este repertorio bibliográfico de consulta adicional:

SZE, S. M.: *Physics of Semiconductor Devices*, Ed. J. Wiley, 1981.

PIERRET, R. F.: *Fundamentos de Semiconductores*, Ed. Addison-Wesley, 1994.

NEUDECK, G. W.: *El Diodo de Unión PN*, Ed. Addison-Wesley, 1993.

NEUDECK, G. W.: *El Transistor Bipolar de Unión*, Ed. Addison-Wesley, 1994.

PIERRET, R. F.: *Dispositivos de Efecto Campo*, Ed. Addison-Wesley, 1994.

SEDRA, A. y SMITH, K.: *Circuitos Microelectrónicos*, Ed. Oxford University Press, 1999.

MALIK, N.: *Circuitos Electrónicos: Análisis, Diseño y Simulación*, Ed. Pren-tice-Hall, 1998.

GRAY, P. R. y MEYER, R. G.: *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1993 (capítulos 4, 5, 8 y 9).

SAVANT Jr., C. J. y otros: *Diseño electrónico*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (2.^a edición en español), 1992 (capítulos 8, 9 y 13).

En la página web de la asignatura existe una extensión comentada y actualizada de esta bibliografía complementaria.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

8.1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas son obligatorias y sus fechas de celebración aparecerán publicadas en la página web de la asignatura al inicio del segundo cuatrimestre. Todas ellas aparecen recogidas en el texto base dedicado a prácticas. Cubren los aspectos básicos de simulación de dispositivos, y del diseño, análisis, simulación e interpretación de circuitos electrónicos.

Dadas las circunstancias de la UNED, el alto coste y el poco tiempo de que se dispone para realizar toda la batería de prácticas, será **imprescindible, para ser admitido en prácticas, que el equipo docente haya recibido vía correo, con anterioridad a la celebración de las mismas, la solución de las cuestiones planteadas, para cada práctica, en el epígrafe “actividades previas” del apartado “Realización de prácticas”**.

Es importante que el alumno recuerde que para hacer efectiva la nota del examen de teoría

es condición necesaria haber aprobado las prácticas. Las notas de prácticas se guardarán durante cuatro cursos.

8.2. PRUEBAS PRESENCIALES

El objetivo de las Pruebas Presenciales es evaluar los conocimientos del alumno. Para ello, en general, constarán de cuestiones teóricas y problemas de análisis o síntesis. Para su desarrollo no se dejará ningún material (salvo calculadora no programable).

No obstante, nunca se forzará al alumno a un ejercicio memorístico fuera de lo normal. Cuando la contestación a una pregunta o el desarrollo de un problema exija ciertas fórmulas o dibujos complicados, éstos se incluirán en el examen.

8.3. CRITERIOS GENERALES PARA LA EVALUACIÓN FINAL

La evaluación final se basa únicamente en el resultado de las pruebas presenciales y en las Prácticas de Laboratorio. Dada la distinta naturaleza del conocimiento de esta asignatura en sus dos partes, los parciales deberán aprobarse de forma individual. Aunque con posibles variaciones, en general los exámenes constarán de una parte teórica (un tema y/o varias cuestiones) y una parte práctica (un problema) repartiéndose la puntuación final en partes aproximadamente iguales (50-50, 60-40, ó 40-60), dependiendo de la dificultad estimada en cada caso.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Edificio Interfacultativo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. C./ Juan del Rosal, 16. Madrid 28040

Lunes lectivos de 15,00 a 19,00 horas

D. Enrique Carmona Suárez (1.^{er} cuatrimestre)

ETSI Informática Despacho 321 Tel.: 91 398 73 01

D. Mariano Rincón (2.^o cuatrimestre)

ETSI Informática Despacho 316 Tel.: 91 398 71 67

Para aquellos alumnos que no puedan consultar en este horario, pueden usar cualquier otro medio (fax: 91 398 88 95)

1. o correo electrónico: ecarmona@dia.uned.es y mrincon@dia.uned.es
2. o llamar cualquier otro día, dejando un mensaje en el contestador, si en el momento de la llamada no podemos atenderle.

OTROS MATERIALES

Como material complementario existe un CD-ROM editado por la UNED que el alumno recibirá al adquirir la Guía del Curso y que también tendrá disponible en el Centro Asociado. En él aparecerá información adicional de la asignatura por lo que se recomienda encarecidamente su consulta.

Para cursar el primer cuatrimestre será suficiente el tomo I del texto base de teoría y la unidad didáctica de problemas resueltos de Física de Dispositivos. Para el segundo cuatrimestre, además del tomo II del texto base de teoría, será necesario estudiar el material adicional contenido en el CD-ROM.

Para completar la docencia teórico/práctica se aconseja el uso del simulador Pspice (incluido en el CD-ROM). Además, existe una página web dedicada a la asignatura que puede consultarse en la dirección <http://www.ia.uned.es/asignaturas/electronica1>. Se aconseja su consulta porque contendrá noticias de última hora (fechas de prácticas, nueva versión del material, etc.).

OTROS MEDIOS

No hay previstos programas de radio ni de televisión para esta asignatura durante este curso.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.