

15-16

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## **ELECTRONICA I (F.I.-A.)**

CÓDIGO 01074076

UNED

**15-16**

**ELECTRONICA I (F.I.-A.)**

**CÓDIGO 01074076**

# **ÍNDICE**

**OBJETIVOS**

**CONTENIDOS**

**EQUIPO DOCENTE**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

---

## AVISO IMPORTANTE

En el Consejo de Gobierno del 30 de junio de 2015 se aprobó, por unanimidad, que la convocatoria de exámenes extraordinarios para planes en extinción de Licenciaturas, Diplomaturas e Ingenierías, prevista para el curso 2015-2016, se desarrolle según el modelo ordinario de la UNED, esto es, en tres convocatorias:

- febrero de 2016 (1ª y 2ª semana), para asignaturas del primer cuatrimestre y primera parte de anuales.
- junio de 2016 (1ª y 2ª semana) para asignaturas del segundo cuatrimestre y segunda parte de anuales.
- septiembre de 2016 para todas las asignaturas.

Si en alguna guía aparecen referencias sobre una sola convocatoria en febrero, esta información queda invalidada ya que tiene prevalencia la decisión del Consejo de Gobierno.

En el curso 2015-2016 esta asignatura no tendrá activado el curso virtual.

---

## OBJETIVOS

### \*\*\*\*\* NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

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. Concretamente, la asignatura de **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

### \*\*\*\*\* NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

MÓDULO I. Dispositivos Electrónicos (Primera Prueba Presencial)

#### TEMA I. **Visión Global del Contenido de la Electrónica**

1.1. Ciencia de lo Natural y Ciencia de lo Artificial. 1.2. Evolución Histórica. 1.3. Sistemas, Subsistemas y Circuitos electrónicos: Análisis de la Función de Comunicación. 1.4. 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 semiconductores 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 electroestático de las estructuras MIS. 6.4. Transistor MOSFET: Estructura física y diagrama de bandas. 6.5. Problema electroestático 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**

7.1. Clasificación y problemática básica. Representación, análisis y síntesis. 7.2. Análisis de circuitos activos a frecuencias intermedias: cuadripolos activos, generadores dependientes y teoremas básicos 7.3. 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**

9.1. Emisor común: parámetros característicos a frecuencias intermedias y respuesta en frecuencia. 9.2. Ejemplo de diseño. 9.3. 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: Malla Malla, Nudo Malla, Nudo Nudo y 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 resistencias. 12.7. 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 referencias 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. El Amplificador Operacional (AO)**

14.1. Funciones electrónicas (Subsistemas). 14.2. Amplificación. 14.3. El A.O. ideal. 14.4. Aproximación al A.O. real: circuito equivalente. 14.5. Arquitecturas básicas. 14.6. Amplificadores operacionales de propósito general:  $\mu A$  741. 14.7. Respuesta en frecuencia. 14.8. Slew rate. 14.9. Optimización de las características en continua.

**TEMA 15. Aplicaciones lineales del AO: Osciladores**

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

**TEMA 16. Aplicaciones lineales del AO: 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**

ISBN(13):9788436228472

Título:ELECTRÓNICA ANALÓGICA LINEAL (1ª)

Autor/es:Delgado García, Ana Esperanza ; Mira Mira, José ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436241563

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE FÍSICA DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS (1ª)

Autor/es:Carmona Suárez, Enrique Javier ; Mira Mira, José ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436250930

Título:PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA LINEAL (1ª)

Autor/es:Rincón Zamorano, Mariano ; Carmona Suárez, Enrique Javier ;

Editorial:U.N.E.D.

El temario de la asignatura se ajusta totalmente con los contenidos del siguiente texto (2 volúmenes):

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

Existe una colección de problemas relativos a la primera parte de la asignatura (primer parcial) recogidos en:

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

Los guiones de las prácticas están recopilados en:

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

Nota: En el curso virtual de la asignatura, podrá descargarse material docente adicional, muy útil para el estudio de la asignatura. **Si el material adicional no está disponible porque no existiera curso virtual, el alumno puede ponerse en contacto con los profesores del equipo docente para que le proporcionen un medio de acceso a esta documentación.**

## 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:

PRIMER PARCIAL:

- 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.

SEGUNDO PARCIAL:

- SEDRA, A. y SMITH, K.: *Circuitos Microelectrónicos*, Ed. Oxford University Press, 1999.
- MALIK, N.: *Circuitos Electrónicos: Análisis, Diseño y Simulación*, Ed. Prentice-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.<sup>a</sup> edición en español), 1992 (capítulos 8, 9 y 13).

Nota: En el curso virtual de la asignatura, existe un documento en el que se recoge una extensión comentada y actualizada de esta bibliografía complementaria.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### \*\*\*\*\* NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

Aunque la asignatura era anual, **el examen de la convocatoria extraordinaria 2005/06 evaluará el programa completo de la asignatura**, es decir, ya no se evaluará cada parcial por separado. **El tiempo de duración del examen será de 2 horas**. La nota final de la asignatura se basará únicamente en el resultado de este examen.

El examen constará de preguntas tanto teóricas como prácticas (problemas de análisis o de síntesis), adaptándose convenientemente a su duración. Para su desarrollo **no se dejará ningún material** (salvo calculadora no programable). 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.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

### \*\*\*\*\* NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

La información de contacto del equipo docente es la siguiente:

#### **Módulo I (Primera parte)**

**Dr. Enrique Carmona Suárez**

ecarmona@dia.uned.es

Tel.: 91 398 73 01

ETSI Informática. Despacho 321.

#### **Módulo II (Segunda parte)**

**Dr. Mariano Rincón**

mrincon@dia.uned.es



Tel.: 91 398 71 67

ETSI Informática. Despacho 316.

## OTROS MATERIALES

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

**El curso virtual de la asignatura** contiene material complementario de utilidad para el seguimiento de la asignatura. **Si el alumno no pudiera acceder a este material (es el mismo que el del cursos anteriores), deberá ponerse en contacto con el equipo docente para que le proporcione un medio de acceder al mismo.**

Para cursar el primer módulo será suficiente el tomo I del texto base de teoría y la unidad didáctica de problemas resueltos de Física de Dispositivos. Para el segundo módulo, además del tomo II del texto base de teoría, será necesario estudiar el material adicional que proporciona ejercicios resueltos.

Para completar la docencia teórico/práctica se aconseja el uso del simulador Pspice.

## Practicas

### \*\*\*\*\* NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

**FINALIZADO EL PROCESO DE EXTINCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE CC FÍSICAS, ESTA ASIGNATURA, DURANTE EL CURSO 2005/06, NO TENDRÁ TUTORÍA NI SEGUIMIENTO DOCENTE Y SÓLO DISPONDRÁ DE UNA CONVOCATORIA DE EXAMEN EXTRAORDINARIA A REALIZAR EN LAS SEMANAS DE PRUEBAS PRESENCIALES DE ENE/FEB 2016 (Cualquier consulta sobre esta convocatoria deberá dirigirla a la Secretaría de la Facultad de CC Físicas)**

Debido a que la asignatura está ya extinguida, **no hay convocatoria de prácticas (ni obligatorias ni voluntarias).**

---

## 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.