

ELECTRÓNICA

Curso 2016/2017

(Código: 21156219)

1. PRESENTACIÓN

Código: 156026

Plan: 2008

Ciclo: 3º

Curso: Primero

Semestre: Primero

Créditos ECTS: 6 (180 h.) Teóricos: 4 (120 h.) Prácticos: 2 (60 h.)

Descriptores: Introducción a la teoría de semiconductores. Dispositivos electrónicos. Diseño de circuitos electrónicos básicos. Circuitos integrados.

Objetivo general: Transmitir al estudiante un conocimiento básico de los conceptos y métodos propios de la Electrónica.

Objetivos concretos:

- Introducir los fundamentos físicos de las propiedades de los semiconductores.
- Presentar los dispositivos fundamentales, diodos y transistores bipolares y de efecto campo, y su descripción mediante modelos funcionales simples.
- Describir las principales aplicaciones del transistor en circuitos de amplificación: Circuitos amplificadores básicos y amplificador operacional.
- Presentar las aplicaciones del transistor en electrónica digital: conmutación, puertas lógicas, etc

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta es una asignatura que aborda la capacitación del estudiante en un aspecto primordial, como es su formación en técnicas de electrónica que serán de utilidad en cualquier ocupación profesional de los egresados, sea ésta en un laboratorio de investigación o en industrias de contenido tecnológico.

La asignatura pretende proporcionar al estudiante una formación avanzada en aspectos que, enlazando con alguna de las asignaturas habitualmente impartidas en el Grado de Física, como puede ser Teoría de circuitos, se abordan en este Máster desde un nivel claramente superior, como corresponde a una titulación de Posgrado.

La asignatura participa en la formación del estudiante en las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organización y planificación.
3. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
5. Resolución de problemas.
6. Razonamiento crítico.
7. Aprendizaje autónomo



Competencias específicas:

1. Capacidad de análisis de problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia.
2. Saber diseñar sistemas electrónicos e integrar instrumentación de laboratorio de investigación.
3. Capacidad de realizar análisis críticos de resultados experimentales, analíticos y numéricos.
4. Capacidad de búsqueda de bibliografía y fuentes de información especializadas. Manejo de las principales bases de datos de bibliografía científica y de patentes.
5. Ser capaz de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas avanzadas adecuadas para la investigación.
6. Ser capaz de comunicar con claridad y rigor los resultados de un trabajo de investigación de forma tanto oral como escrita

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Para abordar la asignatura con garantías de éxito son precisos conocimientos básicos de Matemáticas y de Física adquiridos en una titulación de Graduado en Física o Ingeniería.

Matemáticas: Números complejos, funciones elementales, ecuaciones diferenciales ordinarias (lineales, de primer orden y coeficientes constantes).

Física: Electricidad, corriente eléctrica, resistencia, capacidad. Circuitos eléctricos básicos.

También son convenientes los conocimientos básicos sobre teoría de circuitos que se pueden adquirir en asignaturas de titulaciones de Graduado en Física o Ingenierías.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad de diseño de circuitos simples con diodos, transistores, etc.
- Destreza en el diseño y montaje de sistemas electrónicos sencillos.
- Capacidad de diseño de circuitos con amplificadores operacionales.
- Destreza en el análisis y síntesis de circuitos lineales sencillos.
- Resolución de problemas de circuitos electrónicos lineales.
- Conocimiento de y habilidad en la búsqueda de bibliografía y de fuentes de información especializada.
- Conocimiento de software de simulación electrónica (Pspice).
- Capacidad de manejo y comprensión de documentación técnica (hojas de especificación) en inglés.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Fundamentos de semiconductores.

1. Materiales semiconductores. Estructura cristalina. Mecanismo de conducción.
2. Modelos de enlace y de bandas de energía.
3. Densidad de portadores. Procesos de generación-recombinación.
4. Procesos de transporte. Ecuación de transporte.



Tema 2. Diodo de unión PN y transistor bipolar.

1. La unión PN en equilibrio. La unión PN polarizada.
2. Diodo PN. Análisis en DC o estacionario. Característica I-V de un diodo.
3. Modelo dinámico. Modelo de pequeña señal.
4. Transistor bipolar: Definición, funcionamiento cualitativo y aplicaciones.
5. Técnicas y circuitos de polarización.

Tema 3. Transistor de efecto campo.

1. Tipos de FET, estructura física, tecnologías y símbolos. Características ideales y modelo estático.
2. Efectos de segundo orden.
3. Comportamiento dinámico.
4. Modelo de pequeña señal. Aplicaciones circuitales elementales.

Tema 4. Amplificación con transistores.

1. Amplificadores con bipolares y FETs.
2. Configuraciones básicas y propiedades.
3. Amplificadores de varias etapas. Amplificadores diferenciales.
4. Estabilidad y retroalimentación.

Tema 5. El amplificador operacional (A.O.).

1. Introducción al AO. Modelo de amplificador operacional.
2. Realimentación negativa. Principio de cortocircuito virtual.
3. Circuitos con AO lineales: Amplificador inversor/no inversor, sumador/restador, derivador e integrador.

Tema 6. Circuitos con A.O.'s: Amplificadores de precisión y acondicionamiento de señal.

1. Amplificador diferencial.
2. Amplificador de instrumentación.
3. Operaciones con diodos: rectificadores y recortadores.
4. Filtros de Tchebycheff y Butterworth.

Tema 7. Controladores.

1. Controladores proporcionales (P).
2. Controladores proporcionales-integrales (PI).
3. Controladores proporcionales-integrales-diferenciales. (PID).

6.EQUIPO DOCENTE

- [MIGUEL ANGEL RUBIO ALVAREZ](#)



7.METODOLOGÍA

La docencia se impartirá principalmente a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED. Dentro del curso virtual los estudiantes dispondrán de:

1. Página de bienvenida, donde se presentan los docentes y donde se estructura el curso según el programa de contenidos.
2. Guía de estudio, donde se establece el orden temporal de actividades y sugerencias sobre el reparto temporal de la materia, para que el estudiante lo adapte a su disponibilidad y necesidades. También se dan orientaciones sobre la forma de abordar el estudio de cada tema.
3. Materiales. En el apartado dedicado a cada tema el estudiante dispondrá de los siguientes materiales:
 - Documentos con los contenidos teóricos necesarios para el estudio de cada tema
 - Ejercicios de autoevaluación para que el estudiante pueda comprobar su progreso en el estudio.
 - Guión de prácticas correspondiente a cada tema (si procede)
4. Herramientas de comunicación:
 - Correo electrónico, para la consulta personal de cuestiones particulares del estudiante.
 - Foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico.
 - Plataforma de entrega de los problemas de autoevaluación, informes de prácticas y exámenes en línea, y herramientas de calificación.
5. Actividades y trabajos:
 - Participación en los foros de debate.
 - Resolución y discusión de los problemas de autoevaluación propuestos por el equipo docente a lo largo del curso.
 - Laboratorio virtual, donde se realizarán prácticas virtuales con programas de simulación de circuitos eléctricos.
 - Exámenes en línea. Se realizarán dos exámenes en línea, uno a mitad de cuatrimestre y otro al final del mismo.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo electrónico, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. También se pueden organizar videoconferencias coordinadas con los distintos Centros Asociados, si las necesidades docentes lo hicieran preciso.

Por lo que se refiere a la división temporal de las actividades del estudiante en la asignatura, es esperable que la distribución sea aproximadamente la siguiente:

Créditos de teoría:

1. Lectura comprensiva del material suministrado: 30%.
2. Realización de ejercicios de autocomprobación de asentamiento de conocimientos: 20%.
3. Resolución de problemas: 30%.
4. Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.: 10%.
5. Intercambio de información con otros compañeros y tutor en los foros: 10%.

Créditos de prácticas:

1. Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados: 20%.
2. Realización de prácticas virtuales: 40%.
3. Análisis de resultados y redacción de informes: 30 %.
4. Búsqueda de información adicional para resolución de problemas prácticos: 10%.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:



El material básico para preparar la asignatura se pone a disposición del estudiante a través del Curso virtual. Dicho material ha sido generado por los profesores encargados de la docencia de la asignatura y abarca todo el temario de la asignatura. En el apartado relativo a la bibliografía complementaria se recogen textos que pueden servir al estudiante para profundizar en algunos de los conceptos abordados en el material básico o bien para extender su visión a otros temas de Electrónica no tocados en el presente curso.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788436228472
Título: ELECTRÓNICA ANALÓGICA LINEAL (1ª)
Autor/es: Delgado García, Ana Esperanza ; Mira Mira, José ;
Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436241563
Título: PROBLEMAS RESUELTOS DE FÍSICA DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS (1ª)
Autor/es: Carmona Suárez, Enrique Javier ; Mira Mira, José ;
Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436250350
Título: ELECTRÓNICA GENERAL: PRÁCTICAS Y SIMULACIÓN (1ª)
Autor/es: Castro Gil, Manuel Alonso ; Carrión Pérez, Pedro ; García Sevilla, Francisco ;
Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436250558
Título: ELECTRÓNICA GENERAL: TEORÍA, PROBLEMAS Y SIMULACIÓN (1ª)
Autor/es: López Aldea, Eugenio ; Castro Gil, Manuel Alonso ;
Editorial: UNED



Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436250930

Título: PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA LINEAL (1ª)

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

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788438001738

Título: ELECTROMAGNETISMO Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS (3)

Autor/es: Fraile Mora, Jesús ;

Editorial: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789684443662

Título: DISEÑO ELECTRÓNICO. CIRCUITOS Y SISTEMAS (3ª)

Autor/es: Roden, Martin S. ; Carpenter, Gordon L. ; Savant, C.J. ;

Editorial: PEARSON ADDISON-WESLEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789701054727

Título: CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS (5)

Autor/es: Sedra, Adel S. ; Smith, Kenneth C. ;

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



60D69828B7CF31B9D1D73063A1FC747F

Editorial: McGraw Hill

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

- Sedra, A.S. y Smith, C.S.: *Circuitos microelectrónicos*, 5ª edición, McGraw-Hill, México, 2006.

Este es un texto muy amplio que abarca todos los temas importantes de la Electrónica y cubre muy bien la mayor parte del temario de la asignatura con una gran profundidad. Está muy orientado hacia el diseño de circuitos integrados basados en transistores y es de edición muy reciente, por lo que su desarrollo es algo distinto al de la asignatura ya que introduce los transistores de efecto campo (FET) antes que los transistores bipolares de unión (BJT). Por otro lado, es un magnífico texto, con gran claridad de exposición y el mismo nivel de dificultad matemática que la asignatura, en el que, por la variedad de dispositivos descritos, el estudiante podrá ampliar sus conocimientos en muchos aspectos.

- Savant., C.J., Roden, M.S. y Carpenter, G.L.: *Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas*, 3ª edición, Prentice-Hall, México, 2000.

Es un texto de gran claridad y orden en la exposición, que cubre también muy adecuadamente el temario de la asignatura con el mismo nivel de dificultad matemática. Está muy orientado a capacitar al lector para el diseño de circuitos, por lo que es muy recomendable. Mantiene la secuencia habitual de exponer los transistores bipolares de unión antes que los de efecto campo.

- Castro, M. y López, E.: *Electrónica general: Teoría, problemas y simulación*, UNED 2004, Referencia.

Este texto tiene un nivel muy apropiado para la asignatura, aunque solamente aborda los temas referidos a electrónica analógica. El programa de la asignatura también requiere de mayor extensión en la discusión de los cuatro tipos principales de amplificadores con transistores bipolares de unión. Por otro lado, presenta al final de cada capítulo una interesante colección de cuestiones y problemas con sus respectivas soluciones. Este texto se completa con el libro:

- Castro, M., García, F. y Carrión, P. (Coordinadores), *Cuaderno de Prácticas*, UNED año, Ref. 52311CP02A01.
- Mira, J. y Delgado, A. D.: *Electrónica analógica lineal (vols. 1 y 2)*, UNED 1993, Ref.: 074076 1 y 2.

Este texto está orientado hacia la física de los dispositivos electrónicos, por lo que es muy recomendable para los estudiantes que estén interesados en profundizar su conocimiento de la física de semiconductores en componentes electrónicos activos. Este texto se completa con los libros:

- Carmona, J. 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.



- Fraile Mora, J.: *Electromagnetismo y circuitos eléctricos*, Colección Escuelas, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1995.

Este texto está enfocado al campo electromagnético y los circuitos eléctricos por lo que se recomienda como ampliación y consulta del tema 1 del programa. En particular se recomienda el capítulo tres que es una amplia introducción a la teoría de circuitos eléctricos y el capítulo seis en el que se estudia la respuesta transitoria de los circuitos eléctricos. Son interesantes, también, los apéndices dedicados al repaso del álgebra de los números complejos y a la transformada de Laplace. ISBN: 84-380-0173-4

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

A través del Curso virtual se pondrá a disposición de los estudiantes diverso material de apoyo al estudio, por ejemplo, lecturas recomendadas. Estas lecturas pretenden estimular a los estudiantes y desarrollar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a casos prácticos.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Las labores de autorización y seguimiento se harán principalmente a través de las herramientas de comunicación del Curso virtual (Correo y Foros de debate). Por otra parte, los estudiantes podrán siempre entrar en contacto con los profesores de la asignatura por medio de correo electrónico, teléfono o entrevista personal en las siguientes coordenadas:

- Dra. María del Mar Montoya Lirola.
E-mail: mmontoya@ccia.uned.es
Teléfono: 91 398 7180
Horario: Martes, de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 18:00.
Despacho: 217 (Facultad de Ciencias, 2ª planta).
- Dr. Miguel Angel Rubio Alvarez.
E-mail: mar@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 7129
Horario: Miércoles, de 11:00 a 13:00 y de 16:00 a 18:00.
Despacho: 212-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se realizará a través de la valoración de dos pruebas de evaluación continua en línea y del informe de las prácticas. La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Dos pruebas de evaluación continua en línea obligatorias, para cuya realización el estudiante dispondrá de todo el material que considere oportuno y un tiempo de 24 horas. Estas pruebas se calificarán sobre un máximo de 4 puntos cada una. Representarán un 80 % de la calificación final.
La primera se realizará a mitad del cuatrimestre y en ella se evaluarán los contenidos de los 3 primeros temas. La segunda tendrá lugar al final del cuatrimestre y en ella se evaluarán los contenidos del resto del temario.
- Informe de prácticas, que se calificará sobre un máximo de 2 puntos. Representará un 20 % de la calificación final.



La Calificación final será la suma de las calificaciones obtenidas en la pruebas más la calificación del informe de prácticas. Para aprobar será necesario obtener al menos 5 puntos, habiendo obtenido al menos 1,5 puntos en cada prueba de evaluación en línea.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

