

TEORÍA DE CIRCUITOS Y ELECTRÓNICA

Curso 2011/2012

(Código: 61042082)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Ciclo: 1º Curso: Segundo Semestre: Segundo Tipo: Obligatoria

Créditos totales: 6 ECTS(180 h.):

- Teóricos: 4(120 h.)
- Prácticos: 2 (60 h.)

Descriptores:

Circuitos en c.c. Circuitos en c.a. Análisis de redes. Materiales semiconductores. Diodo de unión PN. Transistor bipolar. Amplificación con transistores. Amplificadores operacionales.

Objetivo General: Transmitir al alumno un conocimiento básico de los conceptos y métodos propios de la Teoría de Circuitos y la Electrónica.

Objetivos concretos:

- Adquirir las nociones básicas de la teoría de circuitos en corriente continua y corriente alterna.
- Analizar y sintetizar circuitos eléctricos.
- Introducir los fundamentos físicos de los materiales semiconductores y de la unión PN.
- 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.
- Conocer las aplicaciones del transistor en electrónica digital.

Equipo Docente

Miguel Ángel Rubio Álvarez

Es Catedrático de Universidad en el Departamento de Física Fundamental en el Área de Física Aplicada. Imparte docencia en el Grado en Física (Fundamentos de Física I), en cursos de máster (Electrónica, Física de medios continuos y Estructura y propiedades de fluidos complejos) y en el Programa de Doctorado Interuniversitario con Mención de Calidad "Física de Sistemas Complejos", y es Coordinador de Laboratorios docentes del Departamento de Física Fundamental. Actualmente es director del Laboratorio de Sistemas Complejos (investigación).

M^a del Mar Montoya Lirola

Es Profesora Titular de Universidad en el Departamento de Física de los Materiales en el Área de Electromagnetismo. Imparte docencia de Teoría de Circuitos y Electrónica (Grado en Física); de Electromagnetismo y Física del Estado Sólido II (Licenciatura en Ciencias Físicas); y Electrónica (Máster de Física Médica y máster de Física de Sistemas Complejos) y actualmente es Coordinadora de la Titulación de Graduado en Física.

Manuel Pancorbo Castro



Profesor Titular de Escuela Universitaria en el Departamento de Física de los Materiales en el Área de Electromagnetismo. Imparte docencia de: *Física* (Ingeniería Técnica informática, rama de Gestión); *Electricidad y Magnetismo* (Licenciatura en Ciencias Físicas); *Electromagnetismo I y Técnicas Experimentales II*, Grado en Física; *Contaminación por agentes físicos*, Grado en Ambientales; *Electromagnetismo y Óptica*, Máster de Física Médica.

2.CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Esta es una asignatura que, dentro del Grado en Física, se sitúa en el segundo curso y tiene carácter obligatorio. Aborda la capacitación del estudiante en un aspecto primordial, como es su formación en las técnicas básicas de los circuitos eléctricos y electrónicos que serán de utilidad para comprender y utilizar los equipos tecnológicos que se emplean en cualquier laboratorio de Física.

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

1. Competencias genéricas:
 - Capacidad de análisis y síntesis.
 - Capacidad de organización y planificación.
 - Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
 - Resolución de problemas.
 - Razonamiento crítico.
 - Aprendizaje autónomo.
2. Competencias específicas:
 - Adquisición de conocimientos básicos de teoría de circuitos y electrónica.
 - Capacidad de 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.

3.REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para abordar la asignatura con garantías de éxito son precisos conocimientos básicos de Matemáticas y de Física adquiridos en asignaturas previas.

- Matemáticas: Números complejos, funciones elementales, [ecuaciones diferenciales ordinarias](#) (lineales, de primer orden y coeficientes constantes).
- Física: Haber cursado la asignatura de Fundamentos de Física [II](#)

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de esta asignatura dotará al alumno de las siguientes capacidades y destrezas:

- Capacidad de análisis de circuitos en corriente continua y en corriente alterna.
- 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.
- 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. Análisis de circuitos de corriente continua

Corriente y densidad de corriente eléctrica. Ecuación de continuidad: primera ley de Kirchhoff. Ley de Ohm: resistencia de un conductor. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Segunda ley de Kirchhoff. Asociación de resistencias. Análisis de redes. Métodos de lazos y nudos. Teoremas de redes.

Tema 2. Circuitos de corriente variable. Fenómenos transitorios.

Componentes. Circuitos eléctricos lineales: Régimen transitorio. Circuito R - L serie. Circuito R - C serie. Circuito R - L - C serie. Transitorios debidos a cambios bruscos en la resistencia, autoinducción o capacidad.

Tema 3. Circuitos de corriente alterna. Fenómenos estacionarios

Función sinusoidal: representación compleja. Respuesta sinusoidal de componentes pasivos. Circuito R - L serie: dominio del tiempo y de la frecuencia. Impedancia compleja. Circuito R - C serie. Circuito R - L - C serie. Asociación de impedancia. Respuesta en frecuencia: diagrama de Bode. Resonancia. Potencia.

Tema 4. Análisis de redes

Métodos de análisis de redes en corriente alterna (c. a.). Red con acoplo magnético entre elementos. Teoremas de redes. Teorema de Thévenin y Norton. Teorema de máxima transferencia de potencia. Cuadripolos: parámetros. Fuentes controladas.

Tema 5. Fundamentos de semiconductores.

Materiales semiconductores. Estructura cristalina. Mecanismo de conducción. Modelos de enlace y de bandas de energía. Densidad de portadores. Procesos de generación-recombinación. Procesos de transporte. Ecuación de transporte. Unión P-N. La unión PN en equilibrio. La unión PN polarizada. Característica tensión-corriente de la unión PN.

Tema 6. Diodo de unión PN y transistor bipolar.

El diodo como elemento de circuito. Circuito equivalente del diodo, modelo gran señal. Aplicaciones elementales de los diodos. Circuito equivalente del diodo, modelo pequeña señal. Tipos de Diodos. Transistor de unión bipolar (BJT). Modelo de Ebers-Moll (EM). Características corriente-voltaje. Análisis de circuitos con transistores en DC. El transistor como amplificador. Modelo de circuito equivalente para pequeñas señales. Mecanismos de polarización del BJT. El transistor como interruptor: corte y saturación. Técnicas y circuitos de polarización.

Tema 7. Transistor de efecto campo.

Estructura física del MOSFET de tipo enriquecimiento. Operación Física del MOSFET de tipo enriquecimiento. Curvas características I-V del MOSFET de enriquecimiento. El MOSFET de tipo agotamiento. Circuitos con MOSFET en CD. El MOSFET como amplificador. Polarización en circuitos amplificadores MOSFET. El inversor lógico digital CMOS. Capacidades internas del MOSFET y modelo de alta frecuencia.

Tema 8. Amplificación con transistores.

Amplificadores con bipolares y FETs. Configuraciones básicas y propiedades: Emisor común, base común y colector común. Amplificadores de varias etapas. Amplificadores diferenciales.

Tema 9. El amplificador operacional (AO).

Introducción al AO. Modelo de amplificador operacional. Realimentación negativa. Principio de cortocircuito virtual. Circuitos con AO lineales: Amplificador inversor/no inversor, sumador/restador, amplificador diferencial. Derivador e integrador. Operaciones con diodos: rectificadores y recortadores de precisión. Aplicaciones no lineales. Histéresis. Comparador inversor/no inversor.

6.EQUIPO DOCENTE

- [MARIA DEL MAR MONTOYA LIROLA](#)
- [MIGUEL ANGEL RUBIO ALVAREZ](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE



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. El alumno dispondrá de los siguientes materiales:
 - Documentos con los contenidos teóricos necesarios para el estudio de cada tema.
 - Ejercicios de autoevaluación para que el alumno pueda comprobar su progreso en el estudio.
 - Aplicación Pspice versión estudiante.
 - Manual de uso del software Pspice.
 - Guiones de prácticas de simulación.
4. Herramientas de comunicación:
 - Correo, para la consulta personal de cuestiones particulares del alumno.
 - Foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico.
 - Plataforma de entrega de los problemas de evaluación continua, informes de prácticas y herramientas de calificación.
5. Actividades y trabajos:
 - Participación en los foros de debate.
 - Resolución y discusión de los problemas de evaluación continua propuestos por el equipo docente a lo largo del curso.
 - Laboratorio virtual, donde se realizarán prácticas virtuales con programas de simulación de circuitos eléctricos.

Fuera del curso virtual el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades.

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

1. Créditos de teoría:
 - Lectura comprensiva del material suministrado: 30%.
 - Realización de ejercicios de autocomprobación de asentamiento de conocimientos: 20%.
 - Resolución de problemas: 30%.
 - Búsqueda de información adicional en biblioteca, Internet, etc.: 10%.
 - Intercambio de información con otros compañeros y tutor en los foros: 10%.
2. Créditos de prácticas:
 - Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados: 20%.
 - Realización de prácticas virtuales: 40%.
 - Análisis de resultados y redacción de informes: 30%.
 - Búsqueda de información adicional para resolución de problemas prácticos: 10%.

8.EVALUACIÓN

Se realizará a través de la valoración de la prueba presencial obligatoria y de dos pruebas de evaluación continua voluntarias. La calificación final se obtendrá a partir de los siguientes elementos:

- Prueba presencial, se realizará de acuerdo con el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. La prueba es obligatoria, tiene una duración de dos horas y consta de varias cuestiones y problemas teórico/prácticos relativos a todos los temas del programa. La calificación máxima de la prueba será de 10 puntos
- Dos pruebas de evaluación continua voluntarias, que se realizarán a través de la plataforma del curso virtual y para cuya realización el alumno podrá disponer de todo el material que considere oportuno. La descarga de los enunciados y la presentación de la solución se realizará usando la plataforma del curso virtual. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como la de su entrega. Estas pruebas serán calificadas por el profesor tutor del alumno, de cero a 10 puntos cada una.



La primera prueba de evaluación continua se realizará a mitad del cuatrimestre. Consistirá en un conjunto de problemas teórico/prácticos y cuestiones de un nivel similar a aquellos mediante los cuales se evaluarán los contenidos correspondientes a la teoría de circuitos en la prueba presencial. El alumno dispondrá de 26 horas para su realización.

La segunda prueba de evaluación continua tendrá lugar al final del cuatrimestre. Consistirá en la realización de una práctica de simulación con el programa Pspice por medio de la cual se evaluarán los contenidos correspondientes a Electrónica. El alumno dispondrá de una semana para su realización

La Calificación final se obtendrá de forma distinta dependiendo de que el estudiante haya realizado o no alguna de las pruebas de evaluación continua, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Si NO se han realizado pruebas de evaluación continua, la calificación final será directamente la obtenida en la prueba presencial obligatoria. Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos en dicha prueba.
- En caso de que SÍ se hayan realizado pruebas de evaluación continua, la calificación final se obtendrá de la siguiente manera:
 - La calificación de la prueba presencial obligatoria constituirá un 70% de la calificación final.
 - La calificación media obtenida en las pruebas de evaluación continua constituirá el 30 % de la calificación final.
 - Para superar la asignatura será necesario obtener una suma total, igual o superior a 5 puntos, obteniendo un mínimo de 4 puntos en la prueba presencial obligatoria.

9. 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 no abordados en el presente curso.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780470128695
Título: BASIC ENGINEERING CIRCUIT ANALYSIS (9)
Autor/es: J. David Irwin, R. Mark Nelms ;
Editorial: : JOHN WILEY & SONS

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): 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)

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/>



1C8BD398E603CA27F0CE12DFB6F0EC5

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

El texto "Engineering circuit analysis" es un texto de gran claridad y orden en la exposición, que cubre temas como los circuitos resistivos, las técnicas de análisis de mallas y nudos, los elementos capacitivos e inductivos, el análisis estacionario de circuitos de corriente alterna, la transformada de Laplace, redes de dos puertos, y mucho más.

El libro de Fraile Mora, "Electromagnetismo y circuitos eléctricos", está enfocado hacia el campo electromagnético y los circuitos eléctricos por lo que se recomienda como libro de consulta de la primera parte 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 a un repaso del álgebra de los números complejos y a la transformada de Laplace.

El libro de Sedra y Smith, "Circuitos microelectrónicos" es un texto muy amplio que abarca todos los temas importantes de la Electrónica y cubre muy bien la mayor parte del temario dedicado a la electrónica. 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 alumno podrá ampliar sus conocimientos en muchos aspectos.

El texto "Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas" es un texto de gran claridad y orden en la exposición, que cubre también muy adecuadamente el temario de la segunda parte 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.

El texto de Castro, y López, "Electrónica general: Teoría, problemas y simulación" tiene un nivel muy apropiado para la asignatura, aunque solamente aborda los temas referidos a electrónica analógica. Incluye un primer tema de teoría de circuitos que se correspondería con un resumen de la primera parte del temario. Este texto se completa con el libro de Prácticas y simulación de los mismos autores.

11. RECURSOS DE APOYO

Los recursos de apoyo al estudio se encontrarán en el curso virtual de la asignatura tal como se indica en los apartados de metodología y bibliografía básica.

12. TUTORIZACIÓN

Las labores de tutorización y seguimiento se harán principalmente a través de las herramientas de comunicación del Curso virtual (Correo y Foros de debate).

Se recuerda que los Foros son herramientas cuya finalidad principal es estimular el debate académico entre los estudiantes, por lo cual la respuesta de los profesores en los Foros no será inmediata, de manera que exista un lapso de tiempo para el mencionado debate. Por descontado, los posibles errores de los



estudiantes en dicho debate nunca influirán negativamente en las calificaciones.

Además, los estudiantes podrán siempre entrar en contacto con los profesores de la asignatura por medio del teléfono o entrevista personal en las siguientes coordenadas:

- Dra. María del Mar Montoya Lirola

Teléfono: 91 398 7180
Horario: Martes, de 15:30 a 19:30
Despacho: 217 (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

- Dr. Miguel Angel Rubio Alvarez

Teléfono: 91 398 7129
Horario: Miércoles, de 15:30 a 19:30
Despacho: 212-A (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

- D. Manuel Pancorbo Castro

Teléfono: 91 398 7187
Horario: Martes, de 15:30 a 19:30
Despacho: 216 (Facultad de Ciencias, 2ª planta).

