

18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND  
COMMUNICATION ELECTRONIC  
SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII  
HILENDARSKI-BULGARIA)

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## COMPUTER MODELING AND SIMULATION OF ELECTRONIC CIRCUITS

CÓDIGO 28805124

UNED

18-19

COMPUTER MODELING AND SIMULATION  
OF ELECTRONIC CIRCUITS  
CÓDIGO 28805124

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	COMPUTER MODELING AND SIMULATION OF ELECTRONIC CIRCUITS
Código	28805124
Curso académico	2018/2019
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND COMMUNICATION ELECTRONIC SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII HILENDARSKI-BULGARIA)
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Circuit simulation techniques are fundamental to the design and verification of today's electronic systems. The field of circuit simulation has seen exciting development ever since the advent of integrated circuits. Modern integrated circuits continually challenge circuit simulation algorithms and implementations with the various verification problems they pose. This course presents the theoretical and practical aspects of the building a circuit simulator, such as SPICE. It introduces numerical algorithms and computer-aided techniques for the simulation of electronic circuits. Students will learn the state of the art and future challenges in simulating and analyzing electronic circuits. Theoretical and practical aspects of important analyses techniques: circuit formulation methods, large-signal nonlinear DC, small-signal AC and moment matching, transient, inductive modeling and reduction techniques. Recent advances in timing, thermal, and RF circuit analysis.

Computer Modeling and Simulation of Electronic Circuits is a second semester optional subject in ICS Master. It belongs to second Master module (Specialized Module) which aims to provide a specific and thorough scientific training.

The subject introduces the use of calculation programs such as Mathematica (Wolfram Research), Matlab (Mathworks) and Labview. Also, it will introduce the use of the most useful circuit waveform analysis, PSPICE (Microsim Corp., OrCAD, Cadence).

Students get 5 optional ECTS with this subject after the positive grading.

---

Las técnicas de simulación de circuitos se utilizan fundamentales para el diseño y verificación de sistemas electrónicos. El campo de la simulación del circuito ha experimentado un desarrollo emocionante desde la llegada de los circuitos integrados. Los circuitos integrados modernos desafían continuamente a los algoritmos e implementaciones de simulación de circuitos con los diversos problemas de verificación que plantean.

Este curso presenta los aspectos teóricos y prácticos de la construcción de un simulador de circuitos, como SPICE. Introduce algoritmos numéricos y técnicas informatizadas para la simulación de circuitos electrónicos. Los estudiantes aprenderán el estado del arte y desafíos futuros en la simulación y el análisis de los circuitos electrónicos. Aspectos teóricos y prácticos de importantes técnicas de análisis: métodos de formulación de circuitos, de gran señal no lineal DC, pequeña señal de AC y el momento coincidente, transitorios, modelado

inductivo y técnicas de reducción. Y los avances recientes en el tiempo, térmicos y en el análisis de circuitos de RF.

La asignatura Modelado por Ordenador y Simulación de Circuitos Electrónicos es una asignatura optativa de segundo semestre en el máster ICS. Pertenece al segundo módulo principal (módulo especializado), que tiene como objetivo proporcionar una formación científica específica y exhaustiva.

La asignatura introduce el uso de programas de cálculo tales como Mathematica (Wolfram Research), Matlab (Mathworks) y Labview. Asimismo, se introduce del análisis de formas de onda más utilizado, PSPICE (microSIM Corp., OrCAD, Cadence).

Los estudiantes obtendrán 5 ECTS optativos con esta asignatura tras su calificación positiva.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

To study successfully this subject, given its technical and final character, you need to have previous knowledge of analog and digital electronics, analog filter design and electronics generators.

Para el estudio satisfactorio de esta asignatura, dado su carácter técnico, se necesitarán conocimientos previos de electrónica analógica y digital, diseño de filtros analógicos y generadores electrónicos.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ROSARIO GIL ORTEGO  
rgil@ieec.uned.es  
91398-7923  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

MANUEL ALONSO CASTRO GIL  
mcastro@ieec.uned.es  
91398-6476  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico

ANTONIO MENACHO VILLA  
mevi@invi.uned.es

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico

VOLKER FEIGE -  
vfeige@invi.uned.es

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Communication between teaching staff and students will be through aLF virtual platform or by e-mail with teachers.

Rosario Gil                      rgil@ieec.uned.es              913987795, Tuesday, 15-19 hours, Office 1.29

Manuel Castro                      mcastro@ieec.uned.es      913986476, Tuesday, 16-20 hours, Office 2.14

Nadezhda Miteva Kafadarova      namikaf@invi.uned.es

---

La comunicación entre el profesorado y los estudiantes será a través de la plataforma virtual aLF o por email.

Rosario Gil                      rgil@ieec.uned.es              913987795, Martes, 15-19 hours, Despacho 1.29

Manuel Castro                      mcastro@ieec.uned.es      913986476, Martes, 16-20 horas, Despacho 2.14

Nadezhda Miteva Kafadarova      namikaf@invi.uned.es

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias Generales:

CG1 - Conocer las diversas características de los sistemas electrónicos de información y comunicación.

CG3 - Comprender los conceptos implicados y los procesos que tienen lugar en las distintas tecnologías que integran los actuales sistemas de comunicación.

CG5 - Conocer y comprender los fundamentos científicos y métodos de investigación relacionados con los sistemas electrónicos de información y comunicación.

### Competencias Específicas:

CE1 - Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.

CE3 - Conocer, comprender y saber utilizar software de simulación en electrónica para personalizar el diseño de distintos elementos, como CMOS y circuitos integrados.

CE4 - Conocer, comprender y saber aplicar distintas arquitecturas avanzadas basadas en

microprocesador.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

The students will be able to:

- Simulate analog and digital circuits.
- Simulate electronic generators.
- Simulate and design active filters.
- Design PCB and automatic routing in PCB

---

Los estudiantes serán capaces de:

- Simular circuitos analógicos y digitales.
- Simular generadores electrónicos.
- Simular y diseñar filtros activos.
- Diseñar PCB y enrutamiento automático en PCB

---

### **COMPETENCES**

#### **BASIC AND GENERAL**

- Students know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study
- Students know how to transfer their conclusions, knowledge and their ultimate reasons that sustain them to specialized and non-specialized audiences in a clear and unambiguous way
- Students have the learning skills that allow to continue studying in a way that will be self-directed or autonomous.
- Know the various characteristics of electronic information and communication systems.
- Understand the concepts involved and the processes that take place in the different technologies that make up the current communication systems.
- Understand the scientific foundations and research methods related to electronic information and communication systems.

#### **SPECIFIC**

- Understand the details of the architecture of a communications network.
- Know and understand how to use a simulation software in electronics to customize the design of different elements, such as CMOS and integrated circuits.
- Know how to use different advanced architectures based on microprocessor.

---

### **COMPETENCIAS**

#### **BÁSICAS Y GENERALES**

- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Conocer las diversas características de los sistemas electrónicos de información y comunicación.
- Comprender los conceptos implicados y los procesos que tienen lugar en las distintas tecnologías que integran los actuales sistemas de comunicación.
- Conocer y comprender los fundamentos científicos y métodos de investigación relacionados con los sistemas electrónicos de información y comunicación.

### **ESPECÍFICAS**

- Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.
- Conocer, comprender y saber utilizar software de simulación en electrónica para personalizar el diseño de distintos elementos, como CMOS y circuitos integrados.
- Conocer, comprender y saber aplicar distintas arquitecturas avanzadas basadas en microprocesador.

## **CONTENIDOS**

### **MODULE 1. Introduction to computer aided design**

This module addresses the fundamental features and methodology for computer aided design of Electronic Circuits. It introduces the use of PSpice A/D: models of electronic components, voltage and current sources and type of analysis.

### **MODULE 2. Analysis in PSpice**

This module gives us an exhaustive learning of the software PSpice. As it was described in the study plan, this module addresses: DC analysis, DC sweep and Operating point; Frequency Analysis and AC Sweep/Noise; Time Domain /Transient) Analysis; Parametric and Statistical Analysis; and Analyze system behavior of amplifier circuits and Simulation of generator circuits.

---

## MÓDULO 1. Introducción al diseño de circuitos asistido por ordenador

En este módulo se trata las características fundamentales y metodología para el diseño de circuitos electrónicos por ordenador. Principalmente se usará PSpice A/D para: modelos de componentes electrónicos; fuentes de corriente y de tensión; y tipo de análisis de circuitos.

## MÓDULO 2. Análisis en PSpice

Este módulo trata de forma exhaustiva el software PSpice, junto con los siguientes puntos: Análisis DC, DC sweep y punto de operación; análisis de frecuencia; AC Sweep/Noise; Análisis en el dominio del tiempo y transitorio; análisis paramétricos y estadístico; análisis de los circuitos amplificadores; y simulación de generación de circuitos.

## METODOLOGÍA

Subject will be held following distance learning model with systems to support student independent learning, according to the rules and structures that support teaching UNED virtualized.

The Virtual Platform offered by UNED has the following basic modules: Subject Guide, module content, timetable, bibliography and supplementary material, discussion forum, email, synchronous communication tools, tips, workshops for students, self-assessment and evaluation activities.

Student independent learning is very important, so subject workload depends on each personal circumstance, but virtual platform, specially discussion forum and personal contact y email, will help them to follow the subject with regular and consistent work rate.

Following training activities must be developed in each module:

- Reading documentation
- Complete auto-assessment questions and exercises (practical and theoretical)
- Practice with simulators and e-labs

---

La asignatura se impartirá siguiendo un modelo de enseñanza a distancia con sistemas de soporte para un aprendizaje independiente y autónomo por parte de los estudiantes, según las reglas y estructuras que proporciona la UNED.

La Plataforma Virtual ofrecida por la UNED tiene los siguientes módulos: Guía de la asignatura, contenido de módulos, calendario, bibliografía y material suplementario, foros de discusión, email, herramientas de comunicación síncronas, consejos, workshops para estudiantes, autoevaluación y actividades de evaluación.

El aprendizaje independiente por parte de los estudiantes es muy importante, por tanto la



carga de la asignatura dependerá de las circunstancias personales de cada uno, no obstante la plataforma virtual, especialmente los foros de discusión y los datos de contacto como el email, ayudará a que los estudiantes sigan la asignatura de forma regular y con una carga de trabajo constante.

Cronológicamente, el estudiante debe aprender y preparar cada apartado según el orden dado en contenidos, ya que cada uno se apoya en el anterior.

Las siguientes actividades de formación deben desarrollarse en cada módulo:

- Lectura y comprensión de documentación.
- Completar cuestiones de auto-evaluación y ejercicios teórico-prácticos
- Práctica con simuladores y e-labs

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen

No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad

No

Descripción

#### **8 Exercises Task // 8 Ejercicios de Tareas**

#### **These exercises have the following objectives:**

Acquisition of skill and speed in solving practices of the subject

Complementing the knowledge acquired in the course

Clarifying and strengthening of the knowledge acquired in the study applied to the development of practices

Check the level of knowledge

---

#### **Estos ejercicios tienen los siguientes objetivos:**

Adquisición de la habilidad y velocidad en la resolución de prácticas de la asignatura

Complementando el conocimiento adquirido en el curso

Clarificación y fortalecimiento del conocimiento adquirido en el estudio aplicado al desarrollo de prácticas

Verifica el nivel de conocimiento

Criterios de evaluación

These exercises are mandatory and must be sent to the teaching team. These exercises will provide a maximum of 5% for each task, obtaining a total of 40% of the final grade of the subject for the 8 tasks, which will be added to the final grade if the online test (PEC) is passed.

---

**Estos ejercicios son obligatorios y deben enviarse al equipo docente. Estos ejercicios proporcionarán un 5% por cada tarea, obteniéndose en total un máximo del 40% de la nota final de la asignatura por la realización y superación de las 8 tareas, que se agregará a la calificación final si se supera el test en línea (PEC).**

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 40%

Fecha aproximada de entrega

Deadline is the last week of the semester // La fecha límite es la última semana del semestre

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

**PEC : On-line Test // Prueba en Línea**

The test consists of 10 multi-choice and/or essay questions covering the entire syllabus has been studied during the course.

The student will have two hours to take the test. Also, it may be performed at any time during the last week of the second semester, having only 1 attempt to take the test. Each correct question will add a point and each wrong question subtracted 0.5 points.

---

La prueba consiste en 10 preguntas de selección múltiple y/o respuestas cortas que cubren todo el plan de estudios que se ha estudiado durante el curso.

El estudiante tendrá dos horas para hacer la prueba. Además, se puede realizar en cualquier momento durante la última semana del segundo semestre, teniendo solo 1 intento para hacerla. Cada pregunta correcta sumará un punto y cada pregunta incorrecta restará 0.5 puntos.

Criterios de evaluación

This activity is mandatory and will provide a maximum of 30% of the course grade that will be added to the final grade (in any case the maximum score of the course will be 10). The test is conducted in the last week of the semester through this platform.

---

**Esta actividad es obligatoria y proporcionará un máximo del 30% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10). La prueba se realiza en la última semana del semestre a través de esta plataforma.**

Ponderación de la PEC en la nota final 30%

Fecha aproximada de entrega

The last week of the semester // La última semana del semestre

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Si,no presencial

Descripción

**Research work // Trabajo de Investigación**

**This activity is mandatory and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade (in any case the maximum score of the course will be 10). Deadline is the last week of the semester.**

**Some proposed topics could be:**

Modeling mixed analog-digital high level. Languages and applications

Electronic remote laboratories and modeling: VISIR, iLab, etc.

Virtual and remote instrumentation. Examples and applications

Simulation of analog electronics with open software. Examples and applications

Simulation of digital electronics with open software. Examples and applications

**Also, students are encouraged to proposed topics to the teaching team. These proposals must contain a brief report of a page indicating title, description and a preliminary study.**

---

**Esta actividad es obligatoria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10). La fecha límite es la última semana del semestre.**

**Algunos temas propuestos podrían ser:**

Modelado de alto nivel analógico-digital mixto. Lenguaje y aplicaciones

Laboratorios remotos electrónicos: VISIR, iLab, etc.

Instrumentación virtual y remota. Ejemplos y aplicaciones

Simulación de electrónica analógica con software abierto. Ejemplos y aplicaciones

Simulación de electrónica digital con software abierto. Ejemplos y aplicaciones

**Además, se anima a los estudiantes a proponer otros temas al equipo docente. Estas propuestas deben contener un breve informe de una página que indique el título, la descripción y un estudio preliminar.**

**Exercises in Microelectronics // Ejercicios en Microelectrónica**

**This activity is voluntary and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade (in any case the maximum score of the course will be 10). Deadline is the last week of the semester.**

**This activity consists of carrying out one of the two courses in Microelectronics, provided on the MECA international project page (MECA project link), and carried out by the UNED. Being these:**

Integrated Circuits and Design

Microelectronics Literacy and Technologies

---

**Esta actividad es voluntaria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10). La fecha límite es la última semana del semestre.**

**Esta actividad consiste en la realización de uno de los dos cursos en**

**Microelectrónica, proporcionados en la página del proyecto internacional MECA (Enlace al proyecto MECA), y realizados por la UNED. Siendo estos:**

Circuitos integrados y su diseño

Alfabetización y Tecnologías en Microelectrónicas

**Participation in distance learning platforms // Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia**

**This activity is voluntary and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade (in any case the maximum score of the course will be 10). Deadline is the last week of the semester.**

**This activity consists of participating in the improvement of the course, integrating new dynamic materials that can be used by all your classmates and future students. These materials can be:**

Do a tutorial videos of a circuit simulation with any software or simulation tool

Collaborate in the edition of the glossary of the subject with a minimum of 20 new terms

**Students can also propose other materials to the teaching team.**

---

**Esta actividad es voluntaria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final (en cualquier caso, la calificación máxima del curso será 10). La fecha límite es la última semana del semestre.**

**Esta actividad consiste en participar en la mejora del curso, integrando nuevos materiales dinámicos que sirvan para todos vuestros compañeros y futuros estudiantes. Estos materiales pueden ser:**

Vídeos tutoriales vuestros de una simulación de circuitos con cualquier software o herramienta de simulación

Colaborar en la edición del glosario de la asignatura con un mínimo de 20 términos nuevos

**Los estudiantes también pueden proponer otros materiales al equipo docente.**

Criterios de evaluación

**Research work:**

Activity mandatory: a maximum of 10%

**Exercises in Microelectronics:**

Activity voluntary: a maximum of 10%

**Participation in distance learning platforms:**

Activity voluntary: a maximum of 10%

---

**Trabajo de Investigación:**

Actividad obligatoria: un máximo de 10%

**Ejercicios en Microelectrónica:**

Actividad voluntaria: un máximo de 10%

**Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia:**

Actividad voluntaria: un máximo de 10%

Ponderación en la nota final	Research work (10%) + Exercises in Microelectronics (10%) + Participation in distance learning platforms (10%) // Trabajo de Investigación (10%) + Ejercicios en Microelectrónica (10%) + Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia (10%)
Fecha aproximada de entrega	Deadline is the last week of the semester // La fecha límite es la última semana del semestre
Comentarios y observaciones	

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Realization of theoretical-practical development / research work - 10% —>**Research work (10%)**

Exercises with different Software - 10% —>**Exercises in Microelectronics (10%)**

Participation in distance learning platforms - 10% —>**Participation in distance learning platforms (10%)**

On-line and / or in-person evaluation test - 70% —>**It will be the sum of the 8 Tasks (40%) + the Online test (PEC) (30%)**

---

**Realización de trabajos teórico-prácticos de desarrollo / de investigación - 10% —>Trabajo de investigación (10%)**

**Realización de Ejercicios con diverso Software - 10% —>Ejercicios en Microelectrónica (10%)**

**Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia - 10% —> Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia (10%)**

**Prueba de Evaluación on-line y/o presencial - 70% —>Será la suma de las 8 Tareas (40%) + el Test en línea (PEC) (30%)**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9780130157959

Título:ORCAD PSPICE AND CIRCUIT ANALYSIS (2000, (4th Edition))

Autor/es:John Keown ;

Editorial:PRENTICE HALL

ISBN(13):9781598291568

Título:PSPICE FOR CIRCUIT THEORY AND ELECTRONIC DEVICES (2007)

Autor/es:Paul Tobin ;

Editorial:Morgan & Claypool Publishers

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780131495197

Título:SPICE FOR CIRCUITS AND ELECTRONICS USING PSPICE (1995)

Autor/es:Muhammad H. Rashid ;

Editorial:PRENTICE HALL INTERNATIONAL

ISBN(13):9780195108422

Título:SPICE (1997)

Autor/es:Sedra Roberts, Gordon W. Roberts, Adel S. Sedra ;

Editorial:OXFORD UNIVERSITY PRESS

ISBN(13):9788120327979

Título:INTRODUCTION TO PSPICE USING ORCAD FOR CIRCUITS AND ELECTRONICS 3RD ED.  
(2004)

Autor/es:Muhammad H. Rashid ;

Editorial:Prentice-Hall Of India Pvt. Limited

ISBN(13):9780817648671

Título:CIRCUIT SIMULATION WITH SPICE OPUS: THEORY AND PRACTICE (MODELING AND  
SIMULATION IN SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY) (2009)

Autor/es:Tadej Tuma, Árpád Buermen ;

Editorial:Springer Science & Business Media

ISBN(13):9780130487889

Título:COMPUTER SIMULATED EXPERIMENTS FOR ELECTRIC CIRCUITS USING ELECTRONICS  
WORKBENCH MULTISIM, VOLUMEN 1 (2004)

Autor/es:Richard H. Berube ;

Editorial:PEARSON-PRENTICE HALL

ISBN(13):9781439859711

Título:PSPICE AND MATLAB FOR ELECTRONICS: AN INTEGRATED APPROACH, SECOND  
EDITION (VLSI CIRCUITS) (2011)

Autor/es:John Okyere Attia ;

Editorial:CRC Press

ISBN(13):9780071347709

Título:ELECTRONIC CIRCUIT & SYSTEM SIMULATION METHODS (SRE) (1998)

Autor/es:Lawrence Pillage ;

Editorial:McGraw Hill Professional

1. <http://www-syscom.univ-mlv.fr/~vignat/Signal/oslo.pdf>

2. <http://www.cise.ufl.edu/~fishwick/introsim/paper.html>

3. <http://www.falstad.com/circuit/e-index.html>

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### Virtual Platform

aLF is the e-learning virtual Platform offered by UNED. It provides adequate interaction interface between students and their teachers. aLF allows training activities, manage and share documents, create and participate in thematic communities and perform online projects. It provides the necessary tools for both the teaching staff as students; find the way to combine individual work and learning cooperative method.

### Videoconferencing

Videoconferencing gets a synchronous bidirectional communication with students in UNED methodological model of distance learning.

The videoconferencing is announced to students in time in the virtual course of the subject.

### Software for practices

ORCAD Student Edition

---

### Plataforma Virtual

aLF es la Plataforma virtual de e-learning ofrecida por la UNED. Proporciona un interfaz de interacción perfecta entre los estudiantes y los profesores. aLF permite actividades de formación, gestión y compartición de documentos, creación y participación en las diferentes comunidades y realización de proyectos en modo online. Proporciona las herramientas necesarias tanto para profesores como para los estudiantes y encuentra la forma de combinar perfectamente el trabajo individual con la metodología de aprendizaje colaborativo.

### Videoconferencias

Las videoconferencias proporcionan una comunicación bidireccional de modo síncrono con los estudiantes siguiendo la metodología de la UNED para la enseñanza a distancia.

Las videoconferencias se anuncian en los cursos virtuales de la asignatura para que se planifiquen los estudiantes con tiempo.

### Software para prácticas

ORCAD Student Edition

---

## 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 hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.