

21-22

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ASISTIDO POR ORDENADOR

CÓDIGO 68014108

UNED

21-22

**DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS
ASISTIDO POR ORDENADOR
CÓDIGO 68014108**

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
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	DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ASISTIDO POR ORDENADOR
Código	68014108
Curso académico	2021/2022
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ASISTIDOS POR ORDENADOR tiene como objetivo poner en contacto al estudiante con el análisis, diseño y simulación de los sistemas y circuitos eléctricos y electrónicos, cubriendo de forma avanzada dichos puntos.

Esta asignatura, de carácter optativo dentro del plan de estudios (asignaturas de cuarto curso) se basa en los conocimientos adquiridos por el estudiante en las asignaturas previas de Electricidad y Electrónica.

Diseño de Circuitos Eléctricos Asistidos por Ordenador es una asignatura de 5 créditos (3 de ellos teóricos y 2 prácticos, donde se incluye de forma concurrente la realización de ejercicios prácticos y simulación de circuitos por parte del estudiante). Es una asignatura semestral, impartándose en el primer semestre. Sus descriptores (que definen la asignatura) son: Simulación de Circuitos Eléctricos y Electrónicos - Modelado de Componentes - Programas de Cálculo y Simulación - Esquema y representación. Normalización - Testabilidad y Fiabilidad.

La asignatura consta de las siguientes partes:

- Programas de Simulación y Diseño de Circuitos Eléctricos y Electrónicos (Unidad Didáctica 1ª)
- Modelado y Componentes Eléctricos y Electrónicos (Unidad Didáctica 2ª)
- Simulación Avanzada de Componentes (Unidad Didáctica 3ª)

La asignatura DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ASISTIDOS POR ORDENADOR, es una asignatura optativa dentro del Grado de Electrónica Industrial y Automática.

La asignatura parte analizando los programas básicos de diseño, simulación y representación de los circuitos eléctricos y electrónicos. Así, se analizan las características de los programas de representación eléctricos (ELCAD) y los programas de diseño y simulación electrónicos (MicroCAP, OrCAD, etc.), realizando diversas simulaciones y diseños con ellos.

En la segunda parte de la asignatura, Modelado y Componentes Eléctricos y Electrónicos, se estudian los principios básicos del modelado de componentes eléctricos y electrónicos, así como su caracterización de cara al uso en aplicaciones industriales.

Por último, en la tercera parte de la asignatura se estudian temas de simulación avanzada de componentes así como se introduce el análisis de alto nivel basado en lenguajes HDL. Como cierre, se introducen conceptos como fiabilidad y testabilidad de componentes.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La formación previa que deberían tener los estudiantes para el adecuado seguimiento de esta asignatura está basada en unos fundamentos en circuitos electrónicos y eléctricos propios de las asignaturas básicas de Grado que está o ha cursado en cursos anteriores. Igualmente se precisa conocimientos en programación en simulación de sistemas junto con conocimientos de metodologías y lenguajes de programación.

Por ellos se recomienda estudiar esta asignatura una vez superada las materias de los tres primeros cursos de Grado.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MANUEL ALONSO CASTRO GIL
Correo Electrónico	mcastro@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6476
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.
Nombre y Apellidos	ROSARIO GIL ORTEGO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	rgil@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7923
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La guardia de la asignatura se realizará los martes por la tarde de 15:00 a 19:00 horas, en las instalaciones del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control y el de Química Aplicada a la Industria, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED.

Manuel Castro, teléfono 913-986-476, despacho 2.17 en la planta segunda o Rosario Gil,

teléfono 913-987-795, despacho 1.29 en la primera planta.

Se recomienda al estudiante la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder por medio del Campus UNED en las páginas Web de la UNED), así como la asistencia periódica a las tutorías en su Centro Asociado.

Igualmente, pueden mandar consultas por correo electrónico a la dirección mcastro@ieec.uned.es o rgil@ieec.uned.es, indicando el nombre de la asignatura, aunque siempre se recomienda el uso de la plataforma de cursos.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Esta asignatura, por ser optativa, no tiene asignadas competencias específicas.

OTRAS COMPETENCIAS:

- Adquirir competencias en simulación y diseño de circuitos eléctricos y electrónicos con software libre.
- Competencias en el modelado y componentes eléctricos y electrónicos.
- Competencias en el diseño de sistemas lógicos analógicos y digitales desde alto nivel.
- Competencias en fiabilidad y testabilidad de componentes.
- Comprensión de textos técnicos en lengua inglesa.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
- Capacidad para gestionar información.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje esperados que debe alcanzar el estudiante y que definen esos objetivos de la asignatura son:

- Iniciar al estudiante en la actividad general de la simulación de sistemas.
- Conocimiento de las técnicas básicas de simulación.
- Identificar los diferentes tipos de simulación existentes, sus campos de aplicación y las ventajas e inconvenientes de cada uno.
- Efectuar simulaciones de sistemas básicos con diversos programas existentes en el mercado en versiones para estudiantes.
- Destrezas en el diseño, modelado, identificación y validación de simulación de sistemas.
- Diferenciar entre el modelo real, el modelo teórico y modelado de simulación.

- Conocimientos básicos de VISIR

CONTENIDOS

Unidad Didáctica I –Programas de simulación y diseño de circuitos eléctricos y electrónicos

TEMA I: Programas de dibujo, conexionado y simulación

TEMA II: Capturadores de esquemáticos y simulación. Simulación en un entorno de diseño CAEE

TEMA III: Símbolos estándares eléctricos y electrónicos. Normalización

TEMA IV: Definición de librerías y nuevos componentes

TEMA V: Programas de diseño de circuitos eléctricos y electrónicos. Funcionalidades y comparación

TEMA I –Programas de dibujo, conexionado y simulación

- Aplicación multimedia del CAEE

TEMA II –Capturadores de esquemáticos y simulación. Simulación en un entorno de diseño CAEE

- Proceso de simulación

TEMA III –Símbolos estándares eléctricos y electrónicos. Normalización

- Introducción histórica

- Las normas

- Organismos de normalización

- Símbolos electrónicos - norma UNE-EN 60617 (IEC 60617)

- Tabla I. Normas

- Tabla II. Simbología de componentes electrónicos

TEMA IV –Definición de librerías y nuevos componentes

- Circuitos con diodos

- Circuitos con transistores bipolares

TEMA V –Programas de diseño de circuitos eléctricos y electrónicos.
Funcionalidades y comparación

- Introducción a la simulación de circuitos
- Historia de los simuladores
- Estado actual en la simulación de electrónica
- Características generales de los simuladores
- Ventajas y desventajas del uso de simuladores
- Herramientas, referencias y enlaces que se emplearán en la parte práctica del curso
- Software libre y simulación electrónica
- Contenido multimedia basado en software libre

Unidad Didáctica II –Modelado y componentes eléctricos y electrónicos

TEMA VI: Modelado de componentes analógicos

TEMA VII: Modelado de componentes digitales

TEMA VIII: Definición de componentes. Simulación con componentes reales. Parámetros y aproximaciones al modelo real

TEMA IX: Selección de componentes básicos eléctricos y electrónicos. Parámetros

TEMA X: Ciclo de vida. Diseño, simulación, montaje y pruebas

TEMA VI –Modelado de componentes analógicos

- La simulación en la Ingeniería Electrónica
- Simuladores digitales
- Simuladores analógicos y mixtos
- Simuladores mixtos
- Prestaciones de un simulador de calidad
- Simuladores de potencia
- Modelado de componentes analógicos

TEMA VII –Modelado de componentes digitales

- Introducción al modelado de componentes digitales
- Modelado de componentes digitales con OrCAD PSpice
- Modelado en VHDL de componentes digitales
- Modelado de un decodificador
- Modelado de un codificador

- Modelado de un multiplexor
- Modelado de una unidad aritmética
- Modelado de una memoria ROM
- Modelado de un contador síncrono
- Modelado de un registro de desplazamiento
- Modelado e implementación de máquinas de estado
- Creación de componentes nuevos descritos en VHDL

TEMA VIII –Definición de componentes. Simulación con componentes reales.
Parámetros y aproximaciones al modelo real

- El diodo zener
- Recortadores, fijadores y multiplicadores
- Polarización de transistores bipolares
- Búfer bipolar
- El transistor de efecto de campo (FET)
- El amplificador diferencial
- Osciladores

TEMA IX –Selección de componentes básicos eléctricos y electrónicos. Parámetros

- Simulación por ordenador. Definición y conceptos
- Componentes básicos eléctricos
- Componentes básicos electrónicos

TEMA X –Ciclo de vida. Diseño, simulación, montaje y pruebas

- El ciclo de vida

Unidad Didáctica III –Simulación avanzada de componentes

TEMA XI: Tipos de análisis de circuitos analógicos

TEMA XII: Diseño de sistemas lógicos analógicos desde alto nivel

TEMA XIII: Tipos de análisis de circuitos digitales

TEMA XIV: Diseño de sistemas lógicos digitales desde alto nivel: VHDL

TEMA XV: Fiabilidad y testabilidad de componentes y sistemas

TEMA XI –Tipos de análisis de circuitos analógicos

- Introducción al análisis de circuitos digitales
- Introducción al análisis de circuitos digitales con OrCAD PSpice
- Introducción al análisis de circuitos digitales con compiladores de VHDL

TEMA XII –Diseño de sistemas lógicos analógicos desde alto nivel

- Introducción e historia de los HDL
- Situación actual de las Tecnologías
- Metodologías de diseño y HDL
- Simulación VHDL con OrCAD. Caso práctico

TEMA XIII –Tipos de análisis de circuitos digitales

- Introducción al análisis de circuitos analógicos
- Análisis en continua
- Análisis de barrido en continua
- Análisis transitorio
- Análisis paramétrico
- Análisis de alterna
- Análisis de Fourier: análisis de armónicos y de distorsión
- Análisis estadísticos

TEMA XIV –Diseño de sistemas lógicos digitales desde alto nivel: VHDL

- Introducción a VHDL-AMS
- De VHDL a VHDL-AMS
- Lenguaje VHDL-AMS
- Simulación
- Síntesis en FPAA

TEMA XV –Fiabilidad y testabilidad de componentes y sistemas

- ¿Qué se entiende por fallo?
- Elementos de cálculo
- Curva de mortalidad o de «bañera»
- Cálculo general de la fiabilidad
- Fiabilidad de sistemas
- Modelos lógicos de fiabilidad

- Estudio de la redundancia
- Ensayos de fiabilidad
- Previsiones sobre la fiabilidad
- Normalización y normas
- Tolerancias
- Definiciones básicas
- Representaciones gráficas
- Cálculo de tolerancias
- Dispersiones en las tolerancias
- Tolerancia de sistemas
- Tolerancias geométricas y microgeométricas
- Límites estadísticos de las tolerancias

METODOLOGÍA

La metodología es la general del programa de Grado.

La base de la asignatura es el libro que figura en la Bibliografía Básica. El equipo docente, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de la enseñanza en la UNED, impartirán los diferentes contenidos haciendo uso tanto de la bibliografía básica como de herramientas de simulación para el correcto aprendizaje de la asignatura.

En la Guía Didáctica se describen las diferentes actividades relacionadas con la consulta bibliográfica, consulta de información en Internet, trabajos de análisis y resumen y uso de herramientas software.

Todo ello se complementará con la evaluación continua mediante Pruebas de Evaluación Continua y Ejercicios de Simulación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	10
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Calculadora no programable	
Criterios de evaluación	

Se calificará entre 0 y 10 puntos.

Constará de **10 cuestiones** y **2 problemas** con un tiempo total previsto de 2 horas.

Las cuestiones supondrán **5 puntos** restando por **pregunta equivocada 0.25**. En esta parte se deberá obtener un **mínimo de 2.5 puntos** de forma que se evalúe la parte de problemas.

Los **dos problemas** supondrán **5 puntos del total**. Se deberá obtener un **mínimo de 1 punto por cada problema** para evaluar el resto de apartados.

% del examen sobre la nota final	75
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Estos ejercicios tienen como objetivo:

Adquisición de destreza y rapidez en la resolución de los problemas.

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio de los contenidos.

Comprobación del nivel de conocimientos.

Resolución de ejercicios similares a los de la prueba presencial.

Características:

Ejercicios **obligatorios y evaluables**

Tres Pruebas de Evaluación Continua correspondientes a cada una de las **Unidades Didácticas**.

Por cada Prueba de Evaluación Continua dispondrá de **2 horas** para la realización de la prueba, tal como será la prueba presencial.

Las Pruebas de Evaluación Continua se publicarán en el **curso virtual** a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Cada **Prueba de Evaluación Continua** es evaluable y constituye un **5%** de la nota de la asignatura que se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es **igual o superior a 5** (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10).

Por tanto, las **tres** Pruebas de Evaluación Continua supondrán un **15%** de la nota de la asignatura, que tal como se ha dicho, se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es **igual o superior a 5** (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10).

Cada Prueba de Evaluación Continua, constará de **10 cuestiones teórico-prácticas (con preguntas objetivas tipo test)** y **2 problemas teórico-prácticos** (con una extensión máxima de una página cada uno). Dicha prueba se plantea de forma similar a las que se presentará en la Prueba Presencial. La puntuación de las preguntas será similar a las de las Pruebas Presenciales.

Cada cuestión correcta sumará 0,5 puntos y cada cuestión incorrecta restará 0,25 puntos. Las cuestiones supondrán en total 5 puntos y en esta parte se deberá obtener un mínimo de 2,5 puntos de forma que se evalúe la parte de problemas. Cada problema sumará 2,5 puntos. Los dos problemas supondrán 5 puntos del total. Se deberá obtener un mínimo de 1 punto en cada problema para evaluar el resto de apartados.

Ponderación de la PEC en la nota final	15% por las TRES PECs
Fecha aproximada de entrega	Una semana después de finalizar cada Unidad Didáctica

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

EJERCICIOS OBLIGATORIOS DE SIMULACIÓN DE CIRCUITOS

Este ejercicio tiene como objetivos:

Adquisición de destreza y rapidez en la resolución de las prácticas de la asignatura
Familiarizarse con los sistemas físicos reales y sus interfaces en sistemas computacionales

Obtener las competencias, cada vez más importantes, relacionadas con el manejo adecuado de herramientas profesionales de simulación de circuitos electrónicos

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio

Criterios de evaluación

Actividad **obligatoria**, **ha de ser superada** para aprobar la asignatura.

Los ejercicios de simulación consisten en **6 tareas obligatorias** con diferentes ejercicios que se deberán simular haciendo uso de **OrCAD PSpice**.

El estudiante deberá presentar una **memoria en PDF** explicando todo el desarrollo y resultados. Y también deberá adjuntar todos los **archivos de simulación**.

Son evaluables y constituyen un **10%** de la nota de la asignatura. Esta nota se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es **igual o superior a 5** (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10).

De manera **opcional**, se ofrecerá en el curso virtual **2 tareas extras opcionales** con diferentes ejercicios para simular con **OrCAD PSpice**. Estas 2 tareas extras opcionales aportan un **5% extra** a la nota de la asignatura. Esta nota se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es **igual o superior a 5**. A pesar que la nota máxima de la asignatura es 10, estas actividades opcionales se tendrán en cuenta para la obtención de **Matrícula de Honor** en la asignatura.

Estas **2 tareas extras opcionales de OrCAD PSpice** seguirán el mismo procedimiento: el estudiante deberá adjuntar una memoria explicativa del desarrollo y resultados en **PDF** así como todos los **ficheros de simulación** generados.

Ponderación en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	Aproximadamente la 11 semana del curso académico
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Será la suma siempre y cuando la Prueba Presencial sea igual o superior a 5 de: 75%[Prueba Presencial (PP)], las tres Pruebas de Evaluación Continua (3PECs) y los Ejercicios Obligatorios de Simulación de Circuitos (EOSC) (6 tareas en OrCAD PSpice). Por tanto, la nota final será:

75%(PP) + 15%(3PECs) + 10%(EOSC)

Opcionalmente a la nota de la asignatura se podrá sumar de forma adicional:

5% por 2 tareas opcionales en OrCAD PSpice

La nota de la asignatura nunca superará el 10 pero se tendrá en cuenta para la obtención de Matrícula de Honor.

En caso de no superar la Prueba Presencial en la convocatoria ordinaria se guardarán el resto de notas (3PECs, EOSC y ejercicios opcionales) hasta la convocatoria extraordinaria de septiembre.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436266955

Título:DISEÑO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ASISTIDO POR ORDENADOR (2013)

Autor/es:Gil, Rosario ; Castro Gil, Manuel Alonso ;

Editorial:U N E D

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780201625721

Título:ELECTRÓNICA :

Autor/es:Storey, Neil ; Duchén, Gonzalo I. ; Pérez González, Francisco ; Ulloa Aguilar, Héctor ;

Editorial:Addison-Wesley Iberoamericana

ISBN(13):9788420529998

Título:ELECTRÓNICA (1ª)

Autor/es:Hambley, Allan ;

Editorial:PRENTICE-HALL

ISBN(13):9788420537047

Título:ORCAD PSPICE PARA WINDOWS. VOLUMEN II: DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y AMPLIFICADORES OPERACIONALES (1ª)

Autor/es:Goody, Roy. W. ;

Editorial:PRENTICE-HALL

ISBN(13):9788436229325

Título:ELEMENTOS DE FÍSICA PARA INFORMÁTICA. UD III (1ª)

Autor/es:Yeves Gutiérrez, Fernando ; Martínez García, Salvador ; Peire Arroba, Juan ; Castro Gil, Manuel Alonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436235043

Título:PROBLEMAS RESUELTOS Y PRÁCTICAS POR ORDENADOR DE ELEMENTOS DE FÍSICA PARA INFORMÁTICA (2ª)

Autor/es:Yeves Gutiérrez, Fernando ; Castro Gil, Manuel Alonso ; Pérez Martínez, Julio ; Martínez García, Salvador ; Hilario Caballero, Adolfo ; Peire Arroba, Juan ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436250350

Título:ELECTRÓNICA GENERAL: PRÁCTICAS Y SIMULACIÓN (1ª)

Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ; Carrión Pérez, Pedro ; García Sevilla, Francisco ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436250558

Título:ELECTRÓNICA GENERAL: TEORÍA, PROBLEMAS Y SIMULACIÓN (1ª)

Autor/es:López Aldea, Eugenio ; Castro Gil, Manuel Alonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788486204419

Título:MATERIALES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS ACTIVOS (T. II) (1ª)

Autor/es:Álvarez Santos, Ramiro ;

Editorial:CIENCIA 3

ISBN(13):9788489660038

Título:CIRCUITOS ELECTRÓNICOS: ANÁLISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO (1ª)

Autor/es:Malik, N. R. ;

Editorial:PEARSON ALHAMBRA

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

ISBN(13):9789701054727

Título:CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS (5)

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

Editorial:McGraw Hill

Catálogo de fabricantes: *National Semiconductor, Harris, RCA, Signetics, Intel, etc.*

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual

La plataforma virtual de la UNED (aLF), proporcionará la adecuada interfaz de interacción entre el estudiante y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.

Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

Software para ejercicios prácticos

Fundamentalmente el uso de OrCAD PSpice.

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.