



1. DATOS GENERALES

Asignatura: TÉCNICAS DE SIMULACIÓN AVANZADAS

Código: 56514

Tipología: OPTATIVA

Créditos ECTS: 6

Grado: 416 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (AB-2021)

Curso académico: 2021-22

Centro: 605 - E.T.S. INGENIEROS INDUSTRIALES (AB)

Grupo(s): 14

Curso: 4

Duración: Primer cuatrimestre

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua:

Uso docente de otras lenguas: Parte de la bibliografía en inglés

English Friendly: N

Página web: En Campus Virtual

Bilingüe: N

Profesor: MANUEL ALMIÑANA ITURBE - Grupo(s): 14

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante D. Juan Manuel / 1E8	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	967599200 ext 8251	manuel.alminana@uclm.es	(provisional, lunes y viernes por la tarde)

2. REQUISITOS PREVIOS

El alumno deberá tener los conocimientos suficientes para resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería, en particular los relativos a integración, aplicaciones lineales, ecuaciones diferenciales lineales, sistemas de ecuaciones, series de Fourier y transformaciones integrales. Igualmente, debe conocer las técnicas de análisis de circuitos en los dominios temporal y frecuencial y los fundamentos de programación mediante un lenguaje informático. Por ello, es recomendable haber cursado las asignaturas Cálculo I, Cálculo II, Álgebra, Ampliación de Matemáticas, Informática, Tecnología Eléctrica, Electrónica Analógica, Electrónica de Potencia y Análisis de Redes.

También es conveniente que esté familiarizado con entornos CAD/CAE electrónico, por el uso intensivo de programas de simulación y análisis de resultados.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura forma parte de la mención de Diseño Electrónico.

Su finalidad es proporcionar los fundamentos teóricos y técnicas necesarias para la simulación y diseño de circuitos que exceden del alcance de las herramientas ordinarias de simulación, basadas en SPICE.

Está relacionada con las asignaturas de matemáticas y programación (Cálculo I, Cálculo II, Álgebra, Ampliación de Matemáticas e Informática) cuyos contenidos son necesarios para el desarrollo de algoritmos de simulación y diseño; y con las asignaturas de electrónica y análisis de circuitos (Tecnología Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica de Potencia, Teoría de Circuitos y Análisis de Redes), que proporcionan los modelos para la simulación de circuitos.

Profundiza en el uso de herramientas enfocadas a la optimización, apoyo a requisitos de diseño, interpretación de resultados, generación de scripts, métodos iterativos y en general al uso de programas de simulación electrónica para cumplir un objetivo teórico acercándolo al diseño de circuitos y sistemas reales.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEO06	Comprensión de los conceptos básicos sobre simulación de circuitos.
CEO07	Conocimiento y aplicación de las técnicas de simulación al análisis de circuitos.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Saber aplicar la herramienta de simulación de circuitos en análisis de ruido, análisis de circuitos con dispositivos analógicos y digitales y análisis en el caso peor.

Saber aplicar la herramienta SPICE en análisis iterativos de circuitos con elementos afectados por tolerancias.

Saber mejorar las prestaciones de los circuitos mediante la herramienta SPICE en combinación algoritmos de optimización.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a la simulación de circuitos

Tema 2: Análisis nodal de circuitos lineales

Tema 3: Bibliotecas, subcircuitos y modelado basado en el comportamiento.

Tema 4: Análisis transitorio de circuitos lineales

Tema 5: Análisis en el dominio de la frecuencia

Tema 6: Simulación de circuitos no lineales

Tema 7: Análisis de ruido

Tema 8: Simulación mixta analógico-digital

Tema 9: Análisis estadístico

Tema 10: Optimización de circuitos

Tema 11: Simulación aplicada: diseño de SMPS

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

-Generación de estímulos.

-Análisis transitorio.

-Aplicaciones: estudio de osciladores.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	CEO06 CEO07	0.08	2	S	N	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB02 CEO06 CEO07	0.12	3	S	S	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Estudio de casos	CB02 CB04 CB05 CEO06 CEO07	0.04	1	S	S	
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB04 CEO06 CEO07	0.68	17	S	N	Teoría previa.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Trabajo con simuladores	CB04	0.52	13	S	S	Realización en laboratorio con supervisión del profesor/a.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CB02 CB04 CB05	0.16	4	S	N	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB04 CEO06 CEO07 CT03	2.4	60	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	CB02 CB05 CEO06 CEO07	1.2	30	S	N	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB02 CB05 CEO06 CEO07 CT03	0.8	20	S	S	Según guion de prácticas, el alumno realiza la práctica en clase y elabora una memoria de la misma.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4							Horas totales de trabajo presencial: 60
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6							Horas totales de trabajo autónomo: 90

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Realización de prácticas en laboratorio	10.00%	0.00%	Supervisión del profesor/a sobre el trabajo en clase.
Prueba final	0.00%	70.00%	Además, el alumno/a presenta obligatoriamente las memorias de las prácticas, que usa como base para la prueba final.
Presentación oral de temas	30.00%	0.00%	Exposición de un tema monográfico elegido por cada alumno/a.
Elaboración de memorias de prácticas	60.00%	30.00%	Según el guion de la asignatura.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se valorará el trabajo realizado por el alumno durante la realización de las prácticas, los resultados obtenidos (la memoria presentada con posterioridad y los cuestionarios evaluativos). Es condición necesaria realizar y alcanzar la puntuación mínima de 4 puntos sobre 10 en las prácticas para poder aprobar la asignatura. El peso total de estas prácticas es del 70% de la calificación. El 30% restante se obtiene de la calificación de un trabajo monográfico e individual presentado en la última semana del curso.

Los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación continua y hayan superado cada apartado no tienen que examinarse en la convocatoria ordinaria, y se considera que han superado la asignatura. La valoración de cada parte es la indicada más arriba.

Para los alumnos que no superen la asignatura u obtengan una calificación en las prácticas inferior a 5 puntos sobre 10, habrá un examen final. La

ponderación para los alumnos que hayan optado por esta evaluación ordinaria es: 70% examen teoría y problemas, 30% memoria de prácticas (presentación obligatoria). El alumno/a suspenso podrá utilizar su guión de prácticas durante la realización del examen.

Evaluación no continua:

Los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación no continua tienen que realizar un examen final donde se evaluarán los contenidos de la asignatura. Pueden usar para el mismo sus memorias de prácticas.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Podrán realizar el examen final los alumnos que no hayan superado la asignatura o las prácticas de laboratorio.

No obstante, deberán entregar las memorias de las prácticas realizadas a lo largo del curso, que pueden usar para su prueba final.

Ponderación: 70% examen teoría y problemas, 30% memoria de prácticas (presentación obligatoria). El alumno/a suspenso podrá utilizar su guión de prácticas durante la realización del examen.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Los criterios serán iguales a los de la extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Estudio de casos]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	50
Tema 1 (de 11): Introducción a la simulación de circuitos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	1
Periodo temporal: 1	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 06-09-2021	Fin del tema: 17-09-2021
Comentario: Presentación de la asignatura. Tema 1. Introducción a la simulación de circuitos.	
Tema 2 (de 11): Análisis nodal de circuitos lineales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	1
Grupo 14:	
Inicio del tema: 20-09-2021	Fin del tema: 26-09-2021
Comentario: Tema 2. Análisis nodal de circuitos lineales.	
Tema 3 (de 11): Bibliotecas, subcircuitos y modelado basado en el comportamiento.	
Actividades formativas	Horas
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Periodo temporal: 3	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 27-09-2021	Fin del tema: 03-10-2021
Comentario: Tema 3	
Tema 4 (de 11): Análisis transitorio de circuitos lineales	
Actividades formativas	Horas
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Periodo temporal: 4	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 04-10-2021	Fin del tema: 17-10-2021
Comentario: Tema 4. R. transitorio	
Tema 5 (de 11): Análisis en el dominio de la frecuencia	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Periodo temporal: 5	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 18-10-2021	Fin del tema: 24-10-2021
Comentario: Análisis dom. frecuencia	
Tema 6 (de 11): Simulación de circuitos no lineales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4
Periodo temporal: 6	

Grupo 14:	
Inicio del tema: 25-10-2021	Fin del tema: 31-10-2021
Tema 7 (de 11): Análisis de ruido	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	1
Periodo temporal: 7	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 08-11-2021	Fin del tema: 14-11-2021
Comentario: Mixto A/D	
Tema 8 (de 11): Simulación mixta analógico-digital	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	1
Periodo temporal: 8	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 15-11-2021	Fin del tema: 21-11-2021
Comentario: Análisis estadístico	
Tema 9 (de 11): Análisis estadístico	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	1
Periodo temporal: 9	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 22-11-2021	Fin del tema: 28-11-2021
Comentario: Optimización	
Tema 10 (de 11): Optimización de circuitos	
Actividades formativas	Horas
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	1
Periodo temporal: 10	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 29-11-2021	Fin del tema: 05-12-2021
Tema 11 (de 11): Simulación aplicada: diseño de SMPS	
Periodo temporal: 11	
Grupo 14:	
Inicio del tema: 06-12-2021	Fin del tema: 17-12-2021
Comentario: F.A. Conmutadas	
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	17
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Trabajo con simuladores]	15
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Estudio de casos]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	50
Total horas: 120	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Jones, Owen T.	Introduction to Scientific Programming and Simulation Using	CRC Press		978-1-4200-6872-6	2009	
Linear Technologies	LT spice www.linear.com/designtools/software/					
PILLAGE, LAWRENCE; ROHRER, RONALD; VISWESWARIAH, CHANDRAMOULI:	Electronic Circuit and System Simulation Methods.	McGraw-Hill		0-07-050-169-6	1995	
Scott Hamilton	An Analog Electronics Companion	Cambridge Univ. Press		9780521687805	2007	
Semmlow, John L.	Circuits, systems, and signals for bioengineers: a MATLAB-ba LT spice en wikipedia	Elsevier		0-1208-8493-3	2005	

Vlach, Jiri	https://en.wikipedia.org/wiki/LTspice Computer methods for circuit analysis and design / Jiri Vlac	Van Nostrand Reinhold	0-442-01194-6	1994
	Página de Simon Bramble (eng) http://www.simonbramble.co.uk/lt_spice/ltspice_lt_spice.htm			
Gilles Brocard	The LTSpice IV Simulator: Manual, methods and applications (Inglés)	Wurth Elektronik	9783899292589	2013