

**1. DATOS GENERALES****Asignatura:** MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**Tipología:** OPTATIVA**Grado:** 418 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO-2021)**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO**Curso:** 4**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:****Código:** 56472**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2021-22**Grupo(s):** 40**Duración:** Primer cuatrimestre**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N**Profesor:** JOSE MARIA TIRADO MARTIN - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini 1.37	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	34926051645	josemaria.tirado@uclm.es	http://www.uclm.es/toledo/EIIA/tutorias

2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura con el mayor aprovechamiento, el alumno deberá haber adquirido los conocimientos que se derivan de la obtención de la competencia relacionadas con los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas, electrónica, automatismos y métodos de control, electrónica analógica, electrónica de potencia, instrumentación electrónica, sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia, así como el modelado y simulación de sistemas

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

La finalidad de esta asignatura es que el alumno consiga realizar diseños de sistemas electrónicos y de potencia, en base a sus conocimientos de componentes electrónicos y adquiera destreza en la verificación de los mismos mediante el modelado y la simulación de los mismos mediante uso de herramientas CAD, etapa previa esencial para una posterior fase de fabricación y ensamble de los sistemas diseñado

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR**Competencias propias de la asignatura**

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
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
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
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
CEE07	Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
CG01	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en la Orden CIN/351/2009, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
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.
CG09	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
CG10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS**Resultados de aprendizaje propios de la asignatura****Descripción**

Conocer, analizar y seleccionar componentes hardware de un automatismo industrial.

Conocimiento de diferentes técnicas de modelado, simulación y optimización, que capacitan para dar respuesta a gran variedad de problemas en ingeniería.

Conocimientos de modelación de sistemas de potencia, modelado y simulación electrónica y sistemas electromecánicos.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción

Tema 2: Elementos de potencia

Tema 3: Transitorios

Tema 4: Rectificadores

Tema 5: Convertidores

Tema 6: Circuitos de conmutación

Tema 7: Convertidores controlados por fase

Tema 8: Inversores

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	1	25	N	-	Método expositivo/lección Magistral
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	0.6	15	N	-	Resolución de ejercicios y problemas
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	0.6	15	S	S	Prácticas de laboratorio en ordenadores
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	0.1	2.5	S	S	Pruebas de evaluación mediante examen teórico presencial
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	3.6	90	N	-	Trabajo autónomo. Trabajo en grupo
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE07 CG01 CG03 CG04 CG09 CG10 CT02 CT03	0.1	2.5	S	N	Pruebas de evaluación mediante examen teórico presencial
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
Elaboración de trabajos teóricos	35.00%	35.00%	El alumno deberá presentar un trabajo teórico por escrito, referente a algún tema o concepto tratado en la asignatura y/o relacionado con la asignatura. Dicho trabajo puede ser evaluado mediante presentación oral. Así mismo se le evaluarán conceptos relacionados con la resolución de ejercicios y problemas teóricos propuestos. Ambas actividades son recuperables. Los alumnos, por grupos, deberán entregar una vez realizadas las prácticas, una memoria escrita donde se reflejen los modelos estudiados, así como: estudios teóricos, análisis, resultados, conclusiones y todo tipo de información adicional que se estime oportuna y que de alguna manera sirva para completar la información anterior, del conjunto de prácticas realizadas, durante el cuatrimestre. Recuperable.
Prueba final	25.00%	25.00%	Consiste en una evaluación de conceptos mediante prueba escrita de la materia impartida. Consta de dos partes divididas, con un porcentaje del 50% de la materia impartida en cada una de ellas. Si el alumno superó la prueba de progreso, deberá realizar en esta prueba final únicamente la parte correspondiente al 50% de la materia restante, no evaluada en la prueba de progreso. En este caso, ambas pruebas (progreso y final) se ponderarán con porcentajes del 25% cada una, siendo su suma el 25% de la nota final. En caso de que el

			alumno no hubiese superado la prueba de progreso o no habiéndose presentado a dicha prueba, deberá realizar ambas partes de la prueba final, siguiendo el mismo criterio de ponderación (25% en cada parte) y siendo igualmente su suma el 50% de la nota final. La puntuación de cada una de las dos partes será de 0 a 10 puntos, dividiendo la suma de ambas entre dos para obtener la nota media. La calificación mínima para superar dicha prueba es de 4.0 puntos.
Realización de prácticas en laboratorio	15.00%	15.00%	El alumno será evaluado de diferentes aspectos tales como: la capacidad de saber programar el trabajo, de la capacidad de trabajo en equipo, y de la capacidad de resolver situaciones o problemas, durante la realización de las prácticas de laboratorio además de conceptos como modelado y simulación. Recuperable en sesiones extraordinarias de laboratorio o fuera del mismo.
Pruebas de progreso	25.00%	25.00%	El alumno podrá presentarse de forma voluntaria a esta prueba de progreso, que se realizará a mediados del cuatrimestre, donde se evaluará la asimilación de conceptos mediante prueba escrita, en el caso de que el alumno supere esta prueba, liberará para la prueba final el 50% de la materia teórica impartida. En caso de no presentarse a la prueba de progreso o habiendo suspendido, el alumno deberá presentarse a la prueba final (en las distintas convocatorias) con el 100% de la materia impartida. La puntuación en la prueba de progreso será de 0 a 10 puntos, siendo 4.0 puntos la calificación mínima para superar dicha prueba. En el caso de superar dicha prueba, se ponderará con un porcentaje del 25% de la nota final.
Total:		100.00%	100.00%

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 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. 12.2) 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:

Realización de prueba de evaluación teórica escrita, donde el alumno demuestre los conocimientos adquiridos a través de la resolución de problemas y cuestiones de índole teórica, concernientes al temario de la asignatura impartida a través de las clases teóricas, y material docente subido a la plataforma Moodle.

Realización de pruebas de evaluación prácticas a nivel grupal en el laboratorio, donde el alumno demuestre sus conocimientos a través de la simulación de sistemas electrónicos así como desarrollo de una memoria de prácticas. Las prácticas de laboratorio son obligatorias.

Evaluación de trabajo teórico desarrollado personalmente e individualmente por el alumno y presentado por escrito y/o presentación oral del mismo. La presentación de este trabajo es opcional por parte del alumno, no siendo requisito indispensable ni obligatorio para superar la asignatura.

Evaluación de problemas teóricos propuestos durante el desarrollo de la asignatura. La resolución y presentación individual de estos problemas es opcional por parte del alumno, no siendo requisito indispensable ni obligatorio para superar la asignatura.

Los resultados de la evaluación teórica, junto con la práctica de laboratorio, los trabajos teóricos y los problemas, se incorporarán a la calificación final del alumno. Todas las actividades son recuperables en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización. Las actividades de: práctica de laboratorio, trabajo teórico y problemas teóricos, una vez realizadas son liberadas en las sucesivas convocatorias. Así mismo la prueba de evaluación teórica correspondiente a cualquiera de las dos partes divididas de la asignatura, habiendo sido superada con la puntuación mínima indicada en el sistema de evaluación, es liberada en las sucesivas convocatorias.

Evaluación no continua:

Realización de prueba de evaluación teórica escrita, donde el alumno demuestre los conocimientos adquiridos a través de la resolución de problemas y cuestiones de índole teórica, concernientes al temario de la asignatura impartida a través de las clases teóricas, y material docente subido a la plataforma Moodle.

Realización de pruebas de evaluación prácticas a nivel grupal o individual en el laboratorio, donde el alumno demuestre sus conocimientos a través del modelado y la simulación de sistemas electrónicos, así como desarrollo de una memoria de prácticas. La práctica de laboratorio es obligatoria, y puede recuperarse en sesiones extraordinarias de laboratorio o fuera del mismo.

Evaluación de trabajo teórico desarrollado personalmente e individualmente por el alumno y presentado por escrito y/o presentación oral del mismo. La presentación de estos trabajos es opcional por parte del alumno, no siendo requisito indispensable ni obligatorio para superar la asignatura.

Evaluación de problemas teóricos propuestos durante el desarrollo de la asignatura. La resolución y presentación individual de estos problemas es opcional por parte del alumno, no siendo requisito indispensable ni obligatorio para superar la asignatura.

Los resultados de la evaluación teórica, junto con las prácticas de laboratorio, la memoria, los trabajos teóricos y los problemas, se incorporarán a la calificación final del alumno. Todas las actividades son recuperables en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización. Las actividades de: práctica de laboratorio, memoria, trabajo teórico y problemas teóricos, una vez realizadas son liberadas en las sucesivas convocatorias. Así mismo la prueba de evaluación teórica correspondiente a cualquiera de las dos partes divididas de la asignatura, habiendo sido superada con la puntuación mínima indicada en el sistema de evaluación, es liberada en las sucesivas convocatorias.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El alumno es evaluado de aquella(s) parte(s) que no haya superado o presentado hasta la presente convocatoria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

El alumno es evaluado de aquella(s) parte(s) que no haya superado o presentado hasta la presente convocatoria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5

Tema 1 (de 8): Introducción	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1.5
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Tema 2 (de 8): Elementos de potencia	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Tema 3 (de 8): Transitorios	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Tema 4 (de 8): Rectificadores	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
Tema 5 (de 8): Convertidores	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
Tema 6 (de 8): Circuitos de conmutación	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Tema 7 (de 8): Convertidores controlados por fase	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Tema 8 (de 8): Inversores	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1.5
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	11
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	90
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
B. G. Streetman and S. K. Banerjee	Solid State Electronic Devices	Pearson		978-1-292-06055-2	2016	
S. Manias	SIMULATION OF POWER ELECTRONICS CIRCUITS USING PSIM, PSPICE OR MATLAB/SIMULING	Independently published		979-8645073572	2020	
F. M. Gonzalez-Longatt · J. L. Rueda Torres	Modelling and Simulation of Power Electronic Converter Dominated Power Systems in PowerFactory Power Electronics Circuit Analysis	Springer		978-3-030-54123-1	2021	

I. Batarseh and A. Harb	and Design	Springer	978-3-319-68365-2	2018
S. Manias	POWER ELECTRONICS TUTORIAL EXERCISES	Independently published	978-1980582052	2018