



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**

Coordinación: GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	ELECTRÓNICA DE POTENCIA			
Código	102122			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	3	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	1	2	3
	Número de grupos	2	1	1
Coordinación	GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO			
Departamento/s	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE LA EDIFICACIÓN			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	60h de clase presencial 90h de trabajo autónomo 1 ECTS = 10h de clase presencial + 15 h de trabajo autónomo			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Castellano 80% Catalán 20%			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO	juanantonio.garriga@udl.cat	7	Miercoles de 17:00 a 19:00 h / Despacho 2.18 entrada por 2.19. Confirmar asistencia mediante correo electrónico

Información complementaria de la asignatura

Electrónica de Potencia requiere de otras competencias adquiridas en materias tales como Fundamentos de Tecnología Eléctrica, Teoría de Circuitos y Fundamentos de Ingeniería Electrónica. Son interesantes conocimientos en Informática y de uso práctico de aplicaciones avanzadas en ordenador personal, pues supone una buena ayuda al análisis matemático de los sistemas y a su simulación.

Electrónica de Potencia es una asignatura de seis créditos ECTS de carácter obligatoria que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. En esta asignatura se introduce al alumno en el análisis y diseño de los sistemas electrónicos de potencia de aplicación industrial con atención a los semiconductores de potencia más empleados, convertidores conmutados de potencia (ac/dc, cc/cc, cc/ac, ac/ac) en sus distintas topologías y alimentando a distintas cargas, así como, proporcionarle una amplia visión general de los numerosos campos de aplicación de esta disciplina.

Objetivos académicos de la asignatura

- Adquirir una visión de la electrónica de potencia.
- Conocer varios tipos de dispositivos semiconductores de potencia y sus características de conmutación.
- Aprender las clases de convertidores de potencia.
- Utilizar las técnicas básicas de análisis de circuitos para analizar el funcionamiento de circuitos en electrónica de potencia.
- Entender de manera gráfica y analítica el funcionamiento de los circuitos electrónicos de potencia.

Competencias

Competencias transversales de la titulación

- **EPS1.** Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.
- **EPS6.** Capacidad de análisis y síntesis.

Competencias específicas de la titulación

- **GEEIA20.** Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
- **GEEIA21.** Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
- **GEEIA22.** Conocimiento aplicado de electrónica de potencia
- **GEEIA23.** Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
- **GEEIA24.** Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Introducción a la Electrónica de Potencia
2. Semiconductores de Potencia
 - 2.1. Diodo.
 - 2.2. Tiristor.
 - 2.3. GTO
 - 2.4. TRIAC
 - 2.5. Transistor Bipolar
 - 2.6. MOSFET
 - 2.7. IGBT
3. Convertidores
 - 3.1. Conversión corriente alterna-corriente continua (AC/DC)
 - 3.2. Conversión corriente alterna-corriente alterna (AC/AC)
 - 3.3. Conversión corriente continua-corriente continua (DC/DC)
 - 3.4. Conversión corriente continua-corriente alterna (DC/AC)
4. Aplicaciones de la Electrónica de Potencia

Ejes metodológicos de la asignatura

Las actividades se dividen en tres partes: clases magistrales, resolución de problemas y prácticas.

- **Clases magistrales:** En las clases magistrales se exponen los contenidos de la asignatura de forma oral por parte de un profesor o profesora sin la participación activa del alumnado. Al final de la sesión, o cuando se estime oportuno, se abrirá un turno de preguntas.
- **Resolución de problemas:** En la actividad de resolución de problemas, el profesorado presenta una cuestión compleja que el alumnado debe resolver, ya sea trabajando individualmente, o en equipo.
- **Prácticas:** Permiten aplicar y configurar, de forma simulada, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto concreto. El alumno deberá haber analizado teóricamente los circuitos para poder obtener conclusiones con la simulación y poder realizar un informe en soporte papel para presentar a evaluación.

Las actividades no presenciales se dividen en dos partes: reforzar sus conocimientos de manera autónoma tomando como base el material didáctico facilitado o recomendado por el profesor, y la elaboración de informes sobre el desarrollo de las prácticas.

Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes traigan los siguientes equipos de protección individual (EPI) a las prácticas docentes.

- Bata de laboratorio UdL unisex

Pueden adquirirse a través de la tienda Údels de la UdL:

C/ Jaume II, 67 baixos
Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza

<http://www.publicacions.udl.cat/>

El uso otros equipos de protección (por ejemplo tapones auditivos, mascarillas respiratorias, guantes de riesgo químico o eléctrico, etc.) dependerá del tipo de práctica a realizar. En este caso, el personal docente responsable informará sobre la necesidad de la utilización de EPI's específicos.

No traer los EPI's descritos o no cumplir las normas de seguridad generales que se detallan debajo comporta que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o tenga que salir de los mismos. La no realización de las prácticas docentes por este motivo comporta las **consecuencias en la evaluación** de la asignatura que se describen en esta guía docente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo tiene que quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- En el laboratorio no se puede ir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido.
- Mantener las batas abrochadas para protegerse frente salpicaduras y derramamientos de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes...
- Evitar llevar lentes de contacto, puesto que el efecto de los productos químicos es mucho más grande si se introducen entre la lente de contacto y la córnea. Se puede adquirir uno cubre-gafas de protección.
- No comer ni beber dentro del laboratorio.
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y de los técnicos de laboratorio y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Para mayor información se puede consultar el manual de acogida del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UdL que se encuentra en: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Metodología	Temario	Horas presenciales	Horas Trabajo autónomo
1	Clase magistral Problemas	Tema1	4 h	6 h
2-3	Clase magistral Simulacion Prácticas	Tema 2	8 h	12 h
4	Clase magistral Problemas	Tema 3	4 h	6 h
5-6	Clase magistral Simulacion Prácticas	Tema 3	8 h	12 h

7-8	Clase magistral Problemas	Tema 3	8 h	12 h
9	Prueba escrita Entrega de prácticas	Tema 1 a Tema 3 Prácticas	2 h	
10-11	Clase magistral Simulacion Prácticas	Tema 3	8 h	12 h
12	Clase magistral Problemas	Tema 3	4 h	6 h
13-14	Clase magistral Simulacion Prácticas	Tema 3	8 h	12 h
15	Clase magistral Problemas	Tema 4	4 h	6 h
16	Prueba escrita Entrega de prácticas	Tema 3 a Tema 4 Prácticas	2 h	

Durante las primeras semanas del curso se desarrollaran las clases de teoria y problemas del primer tema, y posteriormente se iniciaran las sesiones de prácticas correspondientes al tema desarrollado.

Este plan de desarrollo se efectuara a lo largo del curso, asi pues, las prácticas se realizarán una vez adquiridos los conocimientos para llevarlas a cabo.

Los correspondientes informes de prácticas se entregarán como fecha límite el mismo día establecido para la realización del examen parcial, debiendo contener los resultados teóricos y los simulados de las prácticas hechas hasta la fecha.

Sistema de evaluación

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar cada uno de los dos bloques de evaluación: teoría y prácticas.

La máxima calificación de los bloques de evaluación solo se obtendrá cuando las actividades de cada bloque se entreguen en los plazos y dias establecidos.

La asistencia a las prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio.

Teoría (Exámenes) 70 %, primer parcial 35%, segundo parcial 35%. La nota minima en cada examen parcial para poder hacer media con el otro, sera de 4 sobre 10. Nota mínima de teoria para aprobar la asignatura 5.

Practicas 30 % (Problemas-Trabajo no presencial y Laboratorio):

Practicas Laboratorio (Asistencia+Informes) 20 %, los informes deberan contener los análisis correspondientes de la práctica, la simulación y los datos empíricos obtenidos. No se convalidarán prácticas de años anteriores.

Problemas-Trabajo no presencial (Coleccion de problemas resueltos, como mínimo la resolución correcta de los exámenes en el plazo máximo acordado) 10%

Los exámenes de recuperación solo servirán para aprobar los alumnos no presentados o suspendidos en los parciales (nota máxima a alcanzar en la recuperación 6 puntos) y para quien habiendo aprobado por parciales, quiera subir nota (necesario solicitud previa).

Alguna pregunta de examen para evaluar parte del temario, podrá sustituirse por algún trabajo y/o exposición en clase.

En el caso de sustituir preguntas de examen de un determinado tema por trabajos y/o exposición en clase, la calificación mínima a obtener del examen para que contabilicen los trabajos, será del 50 % del resto de las preguntas del examen.

La calificación máxima en la recuperación de las prácticas de Laboratorio será de aprobadas (1 punto sobre 2).

Esta evaluación también será de aplicación a los alumnos que tras solicitar el sistema de evaluación alternativo se lo hayan concedido, así pues, deberán asistir al laboratorio para hacer las prácticas, quedando exentos de asistir a las clases de problemas y de teoría.

INSTRUCCIONES PARA EL CORRECTO DESARROLLO DEL EXAMEN

Presentar el D.N.I./Pasaporte en el exámen.

Seguir en todo momento las indicaciones del profesor en las asignaciones de los asientos a ocupar.

Dejar obligatoriamente siempre visible sobre la mesa el D.N.I./Pasaporte, los utensilios de escribir y el posible material autorizado para hacer la prueba.

Dejar las carpetas, bolsas y/o mochilas donde el profesor indique.

Los teléfonos móviles o cualquier aparato de telecomunicaciones han de estar desconectados y guardados en las bolsas o mochilas. El uso de estos aparatos y de algún otro material no autorizado está rigurosamente prohibido. En el caso que se detecte que un estudiante lo tiene activado, será expulsado del exámen con las consecuencias que se deriven.

No se puede responder con lápiz, ni con tinta roja o verde.

Durante la realización de los exámenes todos los alumnos han de tener los pabellones auditivos (las orejas) descubiertas para la verificación que no se están utilizando dispositivos auditivos no permitidos. Durante el exámen los alumnos han de tener siempre las dos manos visibles.

Guardar silencio y corrección absolutos durante el exámen.

El profesor podrá expulsar del exámen cualquier estudiante que incumpla estas normas, con las consecuencias que se deriven.

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN DE LOS EXÁMENES

Si se considera un apartado dividido en planteamiento ("Tenemos...", "Se pide..."), desarrollo ("La aplicación del Teorema con esta hipótesis permite...") y resolución ("En la expresión del teorema se sustituye ... y simplificando se obtiene...") hasta llegar al resultado, para obtener puntuación del apartado es necesario presentar de forma ordenada e inteligible su desarrollo.

Un resultado se desestima si no se indica la procedencia, que consiste en presentar un desarrollo coherente con el enunciado (no es necesario hacer un planteamiento explícito, ni copiar o recrear el enunciado).

Para obtener la máxima puntuación es necesario, donde sea aplicable:

- Llegar al resultado numérico correcto con las unidades SI (Sistema Internacional).
- Presentar los gráficos indicando las escalas con unidades correctas.
- Presentar los esquemas, diagramas de bloques, etc. sin ambigüedades.
- Se valorará positivamente la pulcritud, concisión, precisión y claridad en la presentación.

Se penalizará fuertemente de forma que podría llegar a anular la puntuación en un apartado:

- Los errores dimensionales y conceptuales en los razonamientos.

- Los resultados sin unidades o en unidades no SI.
- Los errores numéricos que lleven a resultados razonables solo se penalizan levemente.
- Otros errores numéricos pueden llegar a ser considerados errores conceptuales.
- En preguntas encadenadas no se penalizaran fuertemente los errores derivados de los resultados anteriores, siempre y cuando cogiendo estos como datos no represente un error conceptual y los resultados que se deriven sean razonables.

Bibliografía y recursos de información

Título: ELECTRÓNICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES.

Autor/es: Muhammad H. Rashid;

Editorial: : PEARSON / PRENTICE HALL

Título: FUNDAMENTALS OF POWER ELECTRONICS

Autor/es: Erickson, Robert W. ; Maksimovic, Dragan ;

Editorial: Springer

Título: Power Electronics: Converters, Applications and Design

Autor/es: N. Mohan, T. M. Undeland y W. P. Robbins

Editorial: John Wiley and Sons

Título: ELECTRÓNICA DE POTENCIA

Autor/es: Hart, Daniel ;

Editorial: PEARSON

Título: ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Principios fundamentales y Estructuras Básicas

Autor/es: Eduard Ballester, Robert Piqué ;

Editorial: MARCOMBO UNIVERSITARIA

Título: ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS

Autor/es: Martínez García, Salvador ; Gualda Gil, Juan Andrés;

Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Título: PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

Autor/es: Andres Barrado, Antonio Lázaro ;

Editorial: : PRENTICE HALL

Título: ANALISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERIA.

Autor/es: William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Jamie D. Phillips, Steven M. Durbin

Editorial: McGrawHill