



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Electrónica de potencia

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Electrónica de potencia
Código:	610029
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Electrónica Tecnología Electrónica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	4º Curso, 1º Cuatrimestre
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Esta asignatura va dirigida a los estudiantes del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, impartándose en el primer cuatrimestre. La asignatura supone la iniciación del alumno en la disciplina de electrónica de potencia, sobre el soporte de las asignaturas de electricidad y electrónica cursadas anteriormente.

Los contenidos de la asignatura abarcan el estudio de los dispositivos específicos de potencia y aspectos básicos de convertidores de electrónica de potencia (DC/AC, DC/DC, AC/DC), incluyendo sus topologías más comunes, modos de operación, limitaciones, posibles aplicaciones, etc.

La asignatura tiene un carácter teórico-práctico, esto es, a la vez que se manejan los desarrollos conceptuales es necesario practicar ciertas habilidades de comprensión basadas en el desarrollo sistemático de ejercicios y supuestos prácticos, así como la simulación e implementación de algunos de los sistemas de potencia en el laboratorio. El enfoque práctico de la asignatura con enseñanza en laboratorio será especialmente potenciado con la formación de grupos pequeños que permitan el empleo de metodologías docentes colaborativas. Las competencias específicas adquiridas en esta asignatura serán útiles, tanto para la continuación de estudios más avanzados en la materia, como para el desarrollo profesional una vez finalizado el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, esto último en campos tan diversos como la automatización industrial, los sistemas de alimentación, las energías renovables, la generación y distribución de energía eléctrica, etc.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Para abarcar los contenidos de la asignatura **se requieren unos sólidos** conocimientos previos en **análisis de circuitos eléctricos y electrónicos**, en sus diferentes regímenes de funcionamiento (permanente, transitorio) y configuraciones monofásicas y trifásicas. Deben conocer los dispositivos y circuitos electrónicos más habituales utilizados en electrónica analógica y electrónica digital convencionales y poseer suficiente conocimiento y capacidad de uso de las **herramientas matemáticas** habituales en ingeniería industrial (series y transformadas, álgebra matricial, ecuaciones diferenciales, etc.).

Como co-requisito muy aconsejable, cabe destacar el conocimiento de **herramientas de simulación como MATLAB/SIMULINK** y PSPICE. Los alumnos deberán acudir a los exámenes provistos de un documento acreditativo de su identidad (carnet universitario, DNI o pasaporte).

Se utilizará el Aula Virtual (plataforma Blackboard) como herramienta de comunicación entre alumno-profesor y para colgar materiales docentes, tareas y ejercicios de evaluación, en su caso. Es imprescindible que el alumno tenga actualizado su correo y fotografía en la plataforma virtual para el seguimiento de las actividades de evaluación continua y exámenes.

Se recomienda que el alumno realice un estudio continuado de la asignatura, dado el carácter acumulativo de muchos de los temas, lo contrario supondrá desconexiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje difíciles de recuperar. Igualmente, es muy importante la entrega de trabajos y prácticas en las fechas programadas, con el fin de evitar períodos de tiempo sobrecargados de trabajo.

1b. COURSE SUMMARY

This subject is aimed at students in the fourth year of the Degree in Industrial Technologies Engineering, and is taught in the first four-month period. The course introduces students to the discipline of power electronics, on the basis of the electricity and electronics courses taken previously.

The contents of the course cover the study of specific power devices and basic aspects of power

electronics converters (DC/AC, DC/DC, AC/DC), including their most common topologies, operation modes, limitations, possible applications, etc.

The subject has a theoretical-practical character, i.e., at the same time that the conceptual developments are handled, it is necessary to practice certain comprehension skills based on the systematic development of exercises and practical assumptions, as well as the simulation and implementation of some of the power systems in the laboratory. The practical approach of the subject with laboratory teaching will be especially enhanced with the formation of small groups that allow the use of collaborative teaching methodologies. The specific competences acquired in this subject will be useful, both for the continuation of more advanced studies in the subject, and for professional development once the Degree in Industrial Technologies Engineering has been completed, the latter in fields as diverse as industrial automation, power systems, renewable energies, generation and distribution of electrical energy, etc.

Prerequisites and Recommendations

In order to cover the contents of the subject, a solid prior knowledge in the analysis of electrical and electronic circuits, in their different operating regimes (permanent, transient) and single-phase and three-phase configurations is required. They must be familiar with the most common electronic devices and circuits used in conventional analogue electronics and digital electronics and have sufficient knowledge and ability to use the usual mathematical tools in industrial engineering (series and transforms, matrix algebra, differential equations, etc.).

Knowledge of simulation tools such as MATLAB/SIMULINK and PSPICE is a highly recommended co-requisite. Students must come to the exams with a document proving their identity (university card, ID card or passport).

The Virtual Classroom (Blackboard platform) will be used as a communication tool between student-teacher and to upload teaching materials, assignments and evaluation exercises, if applicable. It is essential that students keep their email address and photograph on the virtual platform up to date in order to monitor continuous assessment activities and exams.

It is recommended that the student studies the subject continuously, given the cumulative nature of many of the subjects, otherwise this will lead to disconnections in the teaching-learning process that will be difficult to recover. Likewise, it is very important to hand in assignments and practicals on the scheduled dates, in order to avoid overloaded periods of work.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CG1 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto 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.

CG2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

CTE4 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

CTE5 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

CTE6 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA21. Distinguir entre los diferentes tipos de convertidores de potencia y reconocer sus posibles aplicaciones en la industria.

RA22. Seleccionar los componentes adecuados para cada aplicación.

RA23. Analizar el funcionamiento de los convertidores de potencia, calculando corrientes, tensiones y pérdidas.

RA24. Manejar instrumentación y equipos de medida propios de este campo, incluyendo simuladores.

RA25. Evaluar el funcionamiento y prestaciones de convertidores de potencia a a partir de mediciones y simulaciones.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Tema 1. Introducción a los sistemas Electrónicos de Potencia. Generalidades, conversión lineal vs conmutada. Clasificación de los convertidores de potencia. Dispositivos de potencia: Principales tipos, características generales y específicas, calculo de pérdidas en circuitos conmutados. Circuitos de protección. Análisis de potencia en régimen periódico no senoidal.	15 horas
Tema 2. Convertidores DC/DC. Análisis en equilibrio en modo conducción continua y discontinua. Diseño básico de componentes. Topologías básicas: Reductor, Elevador, Reductor elevador. Topologías con aislamiento: Flyback, Forward, Puente completo.	18 horas
Tema 3. Convertidores AC/DC. Circuitos básicos. Carga R, RL, RLE. Rectificadores a diodos monofásicos, rectificadores de diodos trifásicos. Rectificadores de tiristores. Problemas de calidad de la energía asociados a este tipo de circuitos.	8 horas
Tema 4. Convertidores DC/AC. Esquemas de modulación sinusoidal basados en PWM. Zonas de modulación. Estructuras monofásicas: Medio-puente y puente completo. Modulación por desplazamiento de fase. Inversores trifásicos. Sistemas a tres hilos: secuencia cero.	15 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas.
- Clases Prácticas: resolución de problemas.
- Clases Prácticas: laboratorio.
- Tutorías: individuales y grupales

Además se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos complementarios:

- Trabajos individuales o en grupo: pudiendo conllevar, además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de sus compañeros para propiciar el debate.
- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al alumno se le irán proponiendo actividades y tareas tanto teóricas como prácticas. Se realizarán distintas prácticas coordinadamente con la impartición de los conceptos teóricos; de esta manera el alumno puede experimentar y consolidar los conceptos adquiridos, tanto individualmente como en grupo.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico (osciloscopio, fuente de alimentación, generador de señal), así como un ordenador con software de diseño y simulación de circuitos electrónicos. En esta asignatura, se propone que las prácticas se realicen en grupos de dos alumnos, aunque también puede ser individual.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

El profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el alumno pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias y resultados de aprendizaje previstos.

El alumno dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales programadas, e individuales según las necesidades del mismo. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un adecuado seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

Si el estudiante participa únicamente en una o ninguna de las actividades de evaluación planteadas a lo largo de la asignatura se considerará como no presentado.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Puesto que la materia de la asignatura tiene una utilidad teórico-práctica, la evaluación se centrará en el

desarrollo y verificación de los aspectos teórico-prácticos incluyendo la aplicación de los conceptos estudiados, su verificación práctica (ejercicios y prácticas de laboratorio) y el uso de distinto software de simulación.

1. **Entregables de Laboratorio (EL).** Entregables de Laboratorio (EL). Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias. La evaluación considerará la observación sistemática, donde el profesor registrará las principales dificultades y habilidades observadas en cada alumno, y la realización de una memoria final de prácticas, por parte de cada uno de los grupos de alumnos que la hayan realizado
2. **Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

Evaluación mediante examen final:

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

1. **Prueba de laboratorio (PL).**
2. **Prueba Evaluación Final (PEF).** Similar a las pruebas de respuesta corta o de tipo test realizadas durante la evaluación continua.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las competencias objetivo de la asignatura, la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011, Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, las prácticas de laboratorio son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y no continua.

Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será el mismo que el descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** Enuncia e identifica las propiedades fundamentales de los dispositivos electrónicos, los modelos aplicables y sus márgenes de funcionamiento.
- CE2.** Comprende y conoce los conceptos e ideas principales de cada uno de los temas.
- CE3.** Resuelve de manera correcta y razonada ejercicios de análisis y diseño de sistema electrónicos de potencia.
- CE4.** Realiza correctamente las simulaciones de sistemas de potencia, interpretando correctamente los resultados y sabe apoyarse en ellos para tareas de análisis y diseño asistidos.
- CE5.** Realiza correctamente los montajes de sistemas prácticos en laboratorio, sin errores y sabe realizar. Es riguroso en la toma de medidas e interpretación de las mismas.
- CE6.** Documenta, adecuada y razonadamente, los trabajos teórico/prácticos realizados.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Evaluación Continua

Los estudiantes serán evaluados de forma continuada mediante pruebas distribuidas a lo largo del cuatrimestre. El tipo de pruebas a realizar y los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final es el siguiente

a. Prácticas de Laboratorio.

Las prácticas cubrirán los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura. Se resolverán también problemas o supuestos prácticos que relacionen la teoría con la práctica. Las pruebas se dividirán en dos tramos, el primero de ellos comprende las actividades de evaluación realizadas hasta mediados de curso (PL1), el segundo las realizadas en la segunda mitad del curso (PL2). El conjunto de pruebas, PL1 y PL2, realizadas en ambos tramos suponen, para cada uno, el 25% de la nota final del alumno (50% en total). Para cada uno de los tramos se utilizan los siguientes recursos de evaluación: Entregables de laboratorio (EL), que contienen documentación justificativa de diseños, resultados de medidas o simulaciones correctamente interpretados. El contenido de esos entregables se someterá a pequeñas pruebas de evaluación individuales (PEL).

b. Pruebas de Evaluación intermedia

Pruebas de evaluación intermedia (PEI), divididas en dos tramos: el primero, comprende las pruebas realizadas hasta mediados de curso (PEI1: 25% de la nota final del alumno); el segundo abarca las realizadas desde mediados hasta final de curso (PEI2: 25% de la nota final del alumno). Dichas pruebas consistirán en cuestiones (análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos del temario abarcado por las clases de teoría y ejercicios.

En la convocatoria ordinaria–evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG1-4, CTE4,5	RA21-23	CE1-3	PEI1	25%
CG1-4, CTE4,5	RA21-23	CE1-3	PEI2	25%
CG1-4, CTE5,6	RA23-25	CE4-6	PL1	25%
CG1-4, CTE5,6	RA23-25	CE4-6	PL2	25%

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura (demostrando la adquisición de las competencias de carácter teórico-práctico) siguiendo la evaluación continua si cumplen los siguientes requisitos: Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de pruebas relacionadas en cada tramo, PL1 y PL2, es igual o superior al 35% de la calificación máxima obtenible. Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con el conjunto de todas las pruebas teóricas. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de pruebas relacionadas, en el tramo 1 (PEI1) y en el tramo 2 (PEI2), es igual o superior al 35% del máximo calificable. La calificación final ponderada de todas las pruebas de evaluación continua definidas resulta ser igual o superior a 5 sobre 10.

En caso de no superarse las competencias de alguna de las partes (pruebas teóricas y laboratorio), el alumno aparecerá suspenso asignándosele una calificación numérica igual a la media ponderada de todas las pruebas de evaluación continua, en cualquier caso siempre inferior a 5 puntos. El alumno que siga el modelo de evaluación continua, se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando participe únicamente en una o ninguna de las actividades de evaluación planteadas a lo largo de la asignatura.

Evaluación Final

Los alumnos que opten por la evaluación final deberán superar dos pruebas finales con los siguientes contenidos:

- a. Varias pruebas teórico-prácticas (PEF), que abarcarán de manera amplia los contenidos de todos los temas de las clases de teoría y ejercicios (70 %). La calificación será de no presentado si no se realiza esta prueba.
- b. Prácticas y prueba de evaluación de laboratorio (PL), con asistencia previa obligatoria a las sesiones programadas de laboratorio, que cubrirán los objetivos de esta parte de la asignatura (30%). En la convocatoria ordinaria evaluación final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG1-4, CTE4,5	RA21-23	CE1-3	PEF	70%
CG1-4, CTE5,6	RA23-25	CE4-6	PL	30%

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura (demostrando la adquisición de las competencias de carácter teórico-práctico) siguiendo la evaluación final si cumplen los siguientes requisitos:

- Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si ha asistido al laboratorio y su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 35% de la calificación máxima obtenible.
- Han superado satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las pruebas teórico-prácticas. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias, si su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 35% del máximo calificable.
- La calificación final ponderada de las pruebas de evaluación es igual o superior a 5 sobre 10.

En caso de no superarse las competencias de alguna de las partes (pruebas teóricas y laboratorio), el alumno aparecerá suspenso asignándosele una calificación numérica igual a la media ponderada de todas las pruebas de evaluación no continua, en cualquier caso siempre inferior a 5 punto

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Tanto para la evaluación continua como final, la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la misma que en la convocatoria ordinaria, que se ha descrito anteriormente.

Evaluación Continua

Los alumnos que, habiendo participado en el proceso de evaluación continua no obtengan una nota final superior a 5 sobre 10 en la convocatoria ordinaria podrán conservar para la convocatoria extraordinaria la nota de las partes que hayan superado. Esta convocatoria tendrá para ellos el mismo procedimiento y criterio de calificación descrito para la convocatoria ordinaria. Para los alumnos que hayan sido evaluados de las prácticas de laboratorio y problemas o supuestos prácticos en la

convocatoria ordinaria y no las hayan superado, se habilitarán pruebas teórico-prácticas específicas para demostrar la adquisición de las competencias correspondientes. 12 Aprobación en Junta de Escuela el día 6 de julio de 2021

Evaluación no continua

El procedimiento y el criterio de calificación para este tipo de evaluación serán idénticos en ambas convocatorias, habilitándose pruebas teórico-prácticas específicas para este caso.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- N. Mohan, T. M. Undeland y W. P. Robbins. "Power Electronics: Converters, Applications, and Design". Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2002. ISBN: 0-471-58408-8. Este libro, que está realizado con una orientación muy didáctica, abarca la totalidad de los temas incluidos en el programa propuesto en la asignatura de Electrónica de Potencia. La asignatura sólo cubre los ocho primeros capítulos de este libro, el resto analizan otros sistemas electrónicos de potencia, útiles para cursos más avanzados.
- J. Ureña, M. A. Sotelo, F. J. Rodríguez, R. Barea, M. Domínguez, E. Bueno, P. A. Revenga. "Electrónica de Potencia". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. 1999. ISBN: 84-8138-332-5. Estos apuntes desarrollados por profesores del Departamento de Electrónica de la UAH, cubren de manera secuencial la materia programada.
- A. Barrado, A. Lázaro. "Problemas de Electrónica de Potencia". Ed. Pearson - Prentice Hall. 2007. ISBN: 9788420546520. Este libro es una obra que cubre mediante ejercicios resueltos prácticamente todas las áreas de la Electrónica de Potencia y, por supuesto, los temas propuestos en la asignatura.

6.2. Bibliografía complementaria

- R. W. Erickson, D. Maksimovic. "Fundamental of Power Electronics". Second Edition. Ed. Springer Science+Business Media Inc. 2001. ISBN: 0-7923-7270-0
<http://ecee.colorado.edu/~pwrelect/book/SecEd.html>. En este caso, los convertidores se analizan haciendo un análisis más riguroso del modelo de cada uno de los elementos, lo que da lugar finalmente a un modelo de conmutación promediado, a partir del cual se obtienen las funciones de transferencia.
- Daniel W. Hart. "Introduction to Power Electronics". Ed. Prentice Hall. Edición internacional, 1997. ISBN: 0-13-180415-4. <http://diamond.gem.valpo.edu/~dhart/> (disponible también edición en castellano). Se trata de un excelente libro por su concreción, sin descuidar por ello su contenido, que puede resultar muy útil para una adecuada introducción a la Electrónica de Potencia, haciendo honor a su propio título.
- Muhammad H. Rashid. "Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones". Ed. Prentice Hall. 2005. ISBN: 968-880-586-6. Su contenido, unido al hecho de haber sido traducido al castellano, le convierte en una referencia básica para el estudio de la asignatura (si bien los contenidos no están tan actualizados como en las referencias anteriores).
- Simon S. Ang. "Power Switching Converters". Ed. Marcel Dekker, Inc. ISBN: 0-8247-9630-6. S.

Maniktala. "Switching Power Supply Design & Optimization". Mc Graw-Hill Professional Engineering. ISBN 0-07-143483-6.

- C. P. Basso. "Switch-Mode Power Supplies Simulations and Practical Designs". Mc Graw-Hill Professional Engineering. ISBN: P/N 978-0-07-150859-9 of set 978-0-07-150858-2.
- M.P. Kazmierkowski, R. Krishnan, F. Blaabjerg. "Control in Power Electronics". Academic Press, 2003.
- D.G. Holmes, T.A. Lipo. "Pulse Width Modulation for Power Converters. Principles and Practice". IEEE Press Series on Power Engineering. ISBN: 0-471-20814-0.
- D.O. Neacsu. "Power-Switching Converters. Medium and High Power". CRC Taylor & Francis. ISBN-10: 0-8247-2625-1.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.