22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



SISTEMAS Y MÉTODOS EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA (MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL)

CÓDIGO 2880303-

UNED

22-23

SISTEMAS Y MÉTODOS EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA (MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL)

CÓDIGO 2880303-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

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	SISTEMAS Y MÉTODOS EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA (MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL)
Código	2880303-
Curso académico	2022/2023
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La electrónica de potencia es la rama de la electrónica que se encarga de convertir con eficiencia los distintos modos de uso de la energía eléctrica para adaptarla a innumerables aplicaciones como el control de velocidad de motores eléctricos, la alimentación de instrumentos, electrodomésticos, ordenadores, equipos de comunicaciones, sistemas industriales, equipos e instalaciones de electromedicina, así como la gestión y la calidad en la generación, transporte, distribución y almacenamiento de energía eléctrica, etc. Desde los convertidores electrónicos alterna/continua que alimentan las líneas de transporte en corriente continua de alta tensión (que llegan a manejar más de 5.000 MVA y son tan grandes como un estadio de futbol pequeño) a los convertidores continua/continua que adaptan la tensión de la batería a los distintos circuitos en un teléfono móvil (que manejan algunos vatios y son del tamaño de un garbanzo), la electrónica de potencia está presente, aunque muchas veces de forma desapercibida, en casi todos los ámbitos de uso de la energía eléctrica.

La asignatura persigue, principalmente centrarse en el estudio de aplicaciones punteras de la Electrónica de Potencia como paso previo a la posible realización de proyectos de investigación más ambiciosos. Por este motivo tanto el enfoque como el posterior desarrollo de la asignatura deberán ir actualizandose a medida que las nuevas tecnologías, fruto de los avances en los Sistemas Electrónicos de Potencia, vayan surgiendo.

La asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante sus estudios de grado, en particular de disciplinas tales como “Electrónica industrial” y “Sistemas electrónicos avanzados” dedicadas a lo que tradicionalmente se ha conocido como Electrónica de Potencia. Dado el carácter interdisciplinar de este campo, también completa aspectos específicos relacionados como “Cálculo y construcción de máquinas eléctricas”, “Interferencias y ruido eléctrico”, “Refrigeración forzada de equipos y sistemas”, “Fiabilidad de sistemas electrónicos”, “Análisis y síntesis de convertidores electrónicos de potencia”, “Control de equipos y sistemas”. Por tanto la asignatura desarrolla, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y aplicativa, los aspectos científicos, tecnológicos y metodológicos de la electrónica aplicada a los equipos y sistemas de potencia en entornos industriales.

Esta asignatura forma parte del Módulo I que corresponde a los contenidos transversales obligatorios genéricos del programa. Su objetivo es desarrollar aquellos contenidos básicos y

comunes a todas las áreas de conocimiento del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED y que, por tanto, entendemos deben tener todos los estudiantes de este Máster en investigación. Debido a esta característica de ser contenidos transversales comunes, este módulo se plantea como una única materia compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, que obligatoriamente deben cursar todos los estudiantes del programa.
Esta asignatura está cercanamente relacionada con otra asignatura obligatoria, Sistemas industriales de control adaptativo, ya que parte de los sistemas estudiados en ella se utilizan para controlar las estructuras de potencia de mayor complejidad analizadas en esta asignatura de Sistemas y Métodos en Electrónica de Potencia. Así mismo también está relacionada con otras asignaturas ya específicas de las diferentes intensificaciones como son: Control avanzado de máquinas eléctricas (Intensificación: Control industrial); Tecnología electrónica aplicada a la calidad eléctrica, Aplicaciones eléctricas de las Energía Renovables y Energía eólica y aplicaciones (Intensificación: Energías Renovables); Tecnología electrónica aplicada a la calidad eléctrica y Control avanzado de máquinas eléctricas (Intensificación: Ingeniería eléctrica y electrónica).

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los conocimientos previos genéricos para cursar esta asignatura corresponden a los fundamentos de la Ingeniería Eléctrica (los que se refieren a la teoría y análisis de circuitos y al cálculo y construcción de máquinas eléctricas y a la tecnología eléctrica) y de la Electrónica (los que se refieren a los componentes electrónicos básicos y a los circuitos electrónicos fundamentales: analógicos, digitales y de potencia). Para obtener un buen rendimiento en su estudio es recomendable que, además, el alumno haya cursado asignaturas específicas de:

•Electrónica de potencia
•Electrónica industrial.
•Electrotecnia
•Alimentación electrónica de equipos y cargas críticas.
•Automática y control industrial

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FERNANDO YEVES GUTIERREZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	fyeves@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6475
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	RAFAEL SEBASTIAN FERNANDEZ
Correo Electrónico	rsebastian@ieec.uned.es

Teléfono	91398-7624
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La enseñanza a distancia utilizada para el seguimiento de esta asignatura, que garantiza la ayuda al alumno, dispone de los siguientes niveles de tutorización:
1. Entorno Virtual. A través de la plataforma ALF el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio y llevará a cabo las comunicaciones necesarias. Dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por el propio equipo docente. Es el soporte fundamental de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente y los alumnos, así como de los alumnos entre sí.
2. Guardia de la asignatura. Existe un horario de atención de consultas por parte de los profesores del equipo docente de la sede central, aunque este canal de partida se utilizaría exclusivamente para resolver situaciones especiales. El horario de atención telefónica será los lunes de 11:00 a 15:00 horas en el teléfono 91 398 64 75. También se atenderán ese tipo de consultas enviadas bien por correo electrónico a fyeves@ieec.uned.es, debiendo hacer constar claramente el nombre y código de la asignatura, bien.por correo postal a la siguiente dirección: Fernando Yeves / Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Industria / ETS Ing Industriales - UNED / C/ Juan del Rosal, 12 / 28040-Madrid.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1 - Ser capaz de analizar y sintetizar
CG3 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en español como lengua propia
CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos
CG7 - Adquirir habilidades en investigación
CG8 - Adquirir habilidades para la creatividad
CG9 - Ser capar de realizar razonamientos críticos
CG10 - Adquirir la capacidad de comunicación

Competencias Específicas:
CE1 - Ser capaz de identificar las necesidades y demandas de desarrollo e innovación
CE2 - Ser capaz de analizar la información científica y técnica
CE3 - Conocer los métodos y técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico
CE4 - Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico
CE5 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental
CE6 - Ser capaz de planificar actividades de investigación
CE7 - Ser capar de realizar razonamientos críticos en el ámbito científico y tecnológico
CE8 - Adquirir habilidades para la elaboración y exposición de informes científicos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conforme a la orientación formativa que introduce el EEES y a partir de los contenidos de la asignatura, los resultados del aprendizaje previstos son:

- Dominar los equipos y sistemas electrónicos de potencia hasta el nivel de análisis de su funcionamiento. Como mínimo deben analizarse los interruptores estáticos, los troceadores de CC y de CA, los estabilizadores de CA, los rectificadores de baja y de alta frecuencia, los inversores, los sistemas de alimentación ininterrumpida, los filtros activos de corriente y de tensión conmutados en alta frecuencia y los acondicionadores de línea universales.
- Revisar la teoría y práctica de la fiabilidad en equipos electrónicos de potencia.
- Revisar las perturbaciones electromagnéticas radiadas y conducidas originadas en los equipos electrónicos de potencia y en las perturbaciones de origen ajeno que puedan perturbarlos.
- Investigar los nuevos componentes electrónicos de potencia disponibles y su impacto en los equipos y sistemas.
- Actualización en las prestaciones de las técnicas y programas de simulación en este campo, tanto de circuitos básicos y de componentes magnéticos como de equipos completos.
- Analizar y dominar el método de investigación en sistemas electrónicos de potencia con control de coste basado en: análisis de nuevos circuitos, síntesis de soluciones prácticas, valoración económica y comparación técnico-económica.

•Aplicar el conocimiento y método adquirido a la búsqueda de un sistema que resuelva un problema de campo concreto, a ser posible de interés en el entorno profesional del estudiante.
•Relacionar estos contenidos con otros aspectos generales tales como normativa sobre perturbaciones eléctricas, seguridad e higiene y fiabilidad de sistemas.

CONTENIDOS

Bloques temáticos

La asignatura se divide en varios bloques temáticos en los que se desarrollan los contenidos. El objetivo de la asignatura es estudiar en profundidad un único tema de los propuestos, frente a estudiar muchos pocos de varios, esto tiene la ventaja que se desarrollan otra serie de competencias, que a la postre son muy útiles cuando uno se tiene que enfrentar con problemas reales en el mundo industrial.
Por ese motivo se pide un trabajo de investigación consistente en la entrega de tres ejercicios teóricos que vienen a ser grados de abstracción en una labor de investigación.
El alumno realizará una investigación sobre uno de los módulos de la asignatura aunque si la temática del módulo es muy amplia puede centrarse en una sub-área del mismo. Se ha de tener en cuenta que todos estos bloques presentan el mismo nivel de complejidad aunque en el caso de trabajar, no sobre un módulo, sino sobre un aspecto concreto del mismo, esa complejidad aumentará cuánto más específica sea la sub-área escogida.
1. Dispositivos electrónicos de potencia activos y pasivos.
2. Sistemas de transmisión de energía en alta tensión.
3. Control de calidad de la red. Control de armónicos, filtros, etc.
4. Convertidores multinivel.
5. Aplicaciones en las Energías Renovables.
6. Sistemas de tracción eléctrica (sectores de automoción y ferroviario).
7. Redes inteligentes (Smart Grids)
a. Islas (Por ejemplo el Hierro, etc…)
b. Cuasi Islas, (España, …)
c. Regiones, (Europa, …)
d. También se puede uno hacerlo por sectores: Alimentación de las catenarias de los trenes de Alta Velocidad, Etc…
8. Otras tecnologías emergentes (FACTS, etc.).
9. Acondicionadores de red (Control de potencia reactiva, supresión de armónicos en red, etc.)

Para el estudio de los contenidos de la asignatura se proporcionará en el Curso Virtual, además de un vídeo explicativo, un documento que contiene una serie de enlaces de interés sobre cada uno de los bloques temáticos de la asignatura. Dichos enlaces deberán servir de base para el inicio de la investigación que se llevará a cabo, pero el alumno no deberá limitarse a esos artículos sino realizar una búsqueda propia con el objeto de realizar un análisis crítico del estado de dicha tecnología.
Para el trabajo de investigación se recomienda el uso de los buscadores de artículos científicos proporcionados por la Biblioteca UNED, donde, aparte de realizar búsquedas propias, se podrán encontrar muchos de los artículos base recomendados por el equipo docente:
•IEEEXplore: http://ezproxy.uned.es/login?url=http://ieeexplore.ieee.org/
•ScienceDirect: http://ezproxy.uned.es/login?url=http://www.sciencedirect.com
El trabajo a realizar consistirá en investigar, buscar en las fuentes, sobre aspectos sobre los que en muchos casos no existirá mucha documentación contrastada. Este aspecto cobra especial relevancia cuanto más avanzado tecnológicamente hablando sea el documento en cuestión. Posteriormente se deberá analizar cuidadosamente el documento, sintetizarlo y extraer de él lo que más nos interese a los fines que persigamos.
Muchos de los documentos más avanzados que encontraremos proceden de empresas privadas que los comercializan. Suelen presentar auténticas novedades, y muchas veces rompedoras. Sin embargo casi siempre muestran un lado poco científico y más bien propagandístico del producto en cuestión. Lógicamente deberemos filtrar estos dos aspectos.

METODOLOGÍA

La asignatura *Sistemas y métodos en electrónica de potencia* se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Las ideas centrales, que serán desarrolladas y consensuadas son las siguientes:

1. Se podrá aprobar la asignatura sin necesidad de realizar la “Prueba Presencial” *obligatoria*.
2. Para superar la asignatura se deberán entregar y aprobar tres ejercicios. Su estructura, contenido , extensión, etc…, serán detallados en documentos posteriores, pero se puede adelantar:

•El primero será un “Estado del Arte” del tema cubriendo la situación del mismo a nivel iberoamericano e internacional (extensión orientativa 4 páginas DIN A4, aprox. 11 o 12 palabras por línea). Además se adjuntará en páginas adicionales la bibliografía en inglés y castellano utilizada.
•El segundo será un resumen / abstract en español e inglés. Extensión máxima 1 página DIN A4 por idioma.

•El tercero será una explicación detallada de la ampliación desarrollada sobre el apartado del estado del arte escogido. Se adjuntarán los 2 ejercicios previamente entregados. Extensión máxima de 20 páginas DIN A4 sin contar la bibliografía. Los trabajos deberán ser personales y originales. La Universidad no podrá utilizar los contenidos de estos trabajos sin el consentimiento explícito y por escrito del alumno.

Como se ha dicho, es una asignatura "a distancia" según el modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al *Curso virtual* de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual *UNED-e* y de su espacio específico disponible en el servidor en Internet del DIEEC.
Dado que las actividades síncronas son reducidas, la planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que, en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca un modelo propio de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
En muy importante tanto cuidar la redacción de los ejercicios, su corrección ortográfica y gramatical, como la utilización adecuada de los conceptos técnicos y de las unidades y sus símbolos en las soluciones numéricas. Téngase en cuenta que el Espacio Europeo de Educación Superior exige demostrar, y nosotros evaluar, que además de dominar los contenidos de la asignatura el alumno es capaz de utilizarlos correctamente en documentos técnicos escritos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen — No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 — No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad — No

Descripción

Durante el desarrollo de la asignatura será necesario entregar un Trabajo de Investigación constituido por 3 Tareas, ejercicios teóricos de investigación relacionados entre sí: el primero será el estado del arte del tema escogido, Tarea 1, para luego profundizar en alguno de los apartados que se relacionen dentro de ello (Tarea 3), siendo presentado el contenido de esta última tarea, tanto en español como en inglés, en la Tarea 2.

Tarea 1. Estado del Arte del tema elegido, con una extensión orientativa de 4 hojas DIN A4 (aprox. 11 o 12 palabras por línea) sin contar la bibliografía. El estado del arte se puede definir como "En el ámbito de la investigación científica, el SoA (por sus siglas en inglés) hace referencia al estado último de la materia en términos de I+D, refiriéndose incluso al límite de conocimiento humano público sobre la materia.". Ello les obliga a consultar los artículos publicados en los últimos años sobre el tema escogido, pudiendo hacerlo consultando las revistas accesibles a través de Biblioteca, internet, etc... Fecha límite de entrega en una primera versión no evaluable, 16 de Febrero. Fecha límite de entrega en una segunda versión evaluable, 24 de Mayo.

Tarea 2. Resumen/Abstract, extensión máxima 1 DIN A4 por idioma (en total máximo 2 DIN A4). Fecha límite de entrega: 24 de Mayo.

Tarea 3. Ampliación, extensión máxima 20 DIN A4 sin contar la bibliografía. Fecha límite de entrega: 24 de Mayo.

El trabajo deberá ser personal y original y deberá entregarse en formato pdf. La Universidad no podrá utilizar los contenidos de estos trabajos sin el consentimiento explícito y por escrito del alumno. El trabajo debe ir firmado. En muy importante cuidar la redacción del ejercicio, su corrección ortográfica y gramatical, y la utilización adecuada de los conceptos técnicos y de las unidades y sus símbolos en las soluciones numéricas. Téngase en cuenta que el Espacio Europeo de Educación Superior exige demostrar, y nosotros evaluar, que además de dominar los contenidos de la asignatura el alumno es capaz de utilizarlos correctamente en documentos técnicos escritos.

La asignatura es Sistemas y Métodos en Electrónica de Potencia por lo que sea cual sea el tema escogido, dentro del estado del arte lo expuesto en relación a la Electrónica de Potencia debe representar al menos un 75% del total de texto desarrollado, y en igual o mayor medida el texto de ampliación asociado con la Tarea 3. Por ello el título del trabajo será "La Electronica de Potencia en los sistemas XXXXXXXXX", donde el tema objeto de las 3 tareas deben ser "los convertidores electrónicos de potencia" utilizados en esos sistemas, relegando el resto del título a una breve introducción y a su uso como hilo conductor de la presentación del estado del arte de los convertidores de potencia usados.

La mayor parte de los artículos de la bibliografía, constituida por al menos 15 artículos en la Tarea 1 y otros 15 en la Tarea 3, pudiéndose utilizar referencias de la Tarea 1 en el listado de esta última, deben ser de actualidad y cada uno de ellos debe incluir el DOI, por ejemplo, DOI: 10.1109/TIE.2016.2636118, ya que permite una rápida localización del artículo. Todos los artículos deben ir numerados y deben aparecer referenciados a lo largo del texto en la forma [n].

Se deben incluir figuras que puedan destacar la complejidad de las estructuras de

potencia de algunas de las soluciones propuestas.

Se debe incluir un pequeño índice tanto en la Tarea 1 como en la 3 que no se computarán como hojas de texto.

La bibliografía de partida, que se deberá actualizar, puede ser la que aparece en la portada del curso virtual, justo debajo del vídeo de bienvenida.

Criterios de evaluación

Es preciso aprobar las tres tareas: estado del arte, resumen y ampliación para poder superar la asignatura.

La calificación del Trabajo de Investigación será el resultado de ponderar, del siguiente modo, la calificación obtenida en cada una de las tres tareas.

Tarea 1. Estado del Arte: 40%

Tarea 2. Resumen: 10%

Tarea 3. Ampliación: 50%

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 100%

Fecha aproximada de entrega: 24/05

Comentarios y observaciones

En el caso de no superarse en la convocatoria de junio se podrá acudir a la convocatoria de septiembre, debiendo remitir la nueva versión del trabajo de investigación en su totalidad, para su evaluación, antes del 9 de Septiembre.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final es directamente la nota obtenida en el Trabajo de Investigación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica para el seguimiento de la asignatura estará compuesta básicamente por artículos que se encontrarán a través del *Curso Virtual* al inicio del curso académico.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Adicionalmente, y como material de referencia, se utilizarán los siguientes libros:

· *Electrónica de potencia –Componentes, topologías y equipos*. S. Martínez y J. A. Gualda. Ed. Thomson, 2006.

Este libro es uno de los más completos en lengua española sobre temas relacionados con la electrónica de potencia, cubriendo diversas aplicaciones avanzadas tales como estabilizadores de tomas rápidos y acondicionadores de red de alta frecuencia.

· *Circuitos Eléctricos*. J. FRAILE MORA , PRENTICE-HALL, 2012. ISBN 9788483227954.

· *Guía avanzada para la simulación de circuitos con objetos educativos*. M. Castro y otros. Ed. UNED, 2008.

La obra constituye un compendio muy abordable y completo de los distintos programas de simulación en electrónica que se emplean hoy.

· *ADEX Optimized Adaptive Controllers and Systems.From Research to Industrial Practice.* J.M Martín-Sánchez, R. Rodellar. Ed. Springer. 2015

Este libro describe de forma didáctica los desarrollos y aplicaciones prácticas de control adaptativo predictivo y control adaptativo predictivo optimizado desde el punto de vista de estabilidad.

· *Electrónica de potencia*. D. W. Hart. Ed. Prentice-Hall, 2001.

Esta obra contiene un excelente estudio de los criterios de conmutación en convertidores industriales tendentes a la obtención de una regulación adecuada y a la minimización de armónicos. Complementa con una visión matemática sobre este tema las aportaciones de la bibliografía recomendada en primer lugar.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno 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 con participación permanente. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que tanto el equipo docente como los estudiantes encuentren la manera de compaginar el trabajo individual y el aprendizaje cooperativo.

Otros

El equipo docente pondrá a disposición de los alumnos, a través de la herramienta de comunicación, recursos adicionales si lo considera oportuno para mejorar el rendimiento del curso.

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.