

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

Curso 2009/2010

(Código: 2880303-)

1. PRESENTACIÓN

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 fútbol 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, como avisa su nombre, un doble objetivo. El primero es actualizar los conocimientos sobre los equipos básicos y los sistemas aplicados de la electrónica de potencia, atendiendo también a las novedades en los componentes. El segundo es conocer la metodología empleada en el desarrollo de circuitos, equipos y sistemas electrónicos de potencia desde el punto de vista científico de búsqueda de nuevas topologías y desde la visión más tecnológica de fabricación, ensayo y mantenimiento de dichos equipos y sistemas. Dentro de esta metodología se presta atención a la exploración de nuevas soluciones en los convertidores electrónicos y a su valoración y comparación técnico-económica. También se atiende a la optimización del conjunto de simulaciones y ensayos que lleven al equipo final de forma económica en los medios y en el tiempo.



2.CONTEXTUALIZACIÓN

En relación con los títulos oficiales y condiciones de acceso y admisión a este Máster en Investigación, esta asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante sus estudios de grado referidos a la Ingeniería Eléctrica y a la Tecnología Electrónica en relación con lo que tradicionalmente se ha denominado Electrónica de Potencia o Electrónica Industrial, y también completa ciertos aspectos relacionados con el Análisis y síntesis de convertidores electrónicos de potencia, y el Control de equipos y sistemas. Por tanto la asignatura desarrolla, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y aplicada, los aspectos científicos, tecnológicos y metodológicos de la electrónica aplicada a los equipos y sistemas de potencia en entornos industriales y energéticos.

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.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

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, o bien Electrónica industrial.
- Alimentación electrónica de equipos y cargas críticas.
- Automática y control industrial

4.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.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura se ha dividido en doce temas que se exponen a continuación:

Tema 1. Actualización en nuevos componentes de la Electrónica de Potencia

Tema 2. Regulación de la tensión continua y de la tensión alterna

Tema 3. Transmisión de energía eléctrica en alta tensión

Tema 4. Sistemas de alimentación ininterrumpida para ordenadores y otras cargas críticas

Tema 5. Controladores y acondicionadores de la red eléctrica

Tema 6. Control de motores y de campos magnéticos. Aplicaciones estáticas, en vehículos rodados y levitados, y en aceleradores de partículas

Tema 7. Caldeo por inducción eléctrica controlada electrónicamente

Tema 8. Fuentes de alimentación locales y distribuidas

Tema 9. Convertidores para energías solar fotovoltaica

Tema 10. Métodos de análisis, síntesis y comparación técnico-económica de convertidores electrónicos de potencia Electrónica de Potencia

Tema 11. Métodos de simulación y de ensayo de equipos y sistemas electrónicos de potencia

Tema 12. Trabajo final de anteproyecto de desarrollo de un sistema electrónico de potencia

6.EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7.METODOLOGÍA

La asignatura *Sistemas y métodos en electrónica de potencia* se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- 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 sincronas 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.
- Tiene un carácter teórico y práctico, por lo que compaginará planteamientos teóricos en equipos y sistemas electrónicos con la resolución de ejercicios de aplicación.

Es conveniente que el alumno estudie cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que en algunos casos un determinado tema se apoya en los anteriores.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

La bibliografía básica para el seguimiento de la asignatura es la siguiente y será confirmada, y complementada en su caso, a través del *Curso Virtual* de la misma al inicio del curso académico.

- *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.

- *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.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

- *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.

10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

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.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo, como se ha dicho, a través de la plataforma de e-Learning aLF, o bien directamente por correo electrónico con el equipo docente:

Juan Peire Arroba: jpeire@ieec.uned.es
Salvador Martínez García: smartine@ieec.uned.es

Excepcionalmente podrá utilizarse el teléfono en horario de guardia durante los períodos lectivos:

Juan Peire Arroba: 91 398 6489, lunes de 16 a 20 horas.
Salvador Martínez García: 91 398 6481, martes de 16 a 20 horas.

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Conforme al espíritu del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el proceso de evaluación es continuo a lo largo del curso y está de acuerdo con la carga de trabajo, la organización del contenido y el calendario dados en la Guía de la Asignatura.

Esta evaluación se arbitrará alrededor de la realización de un ejercicio con distintas fases acordado con un profesor de la asignatura, con un peso de 40% en la nota final. Habrá de obtenerse un mínimo de 3 puntos sobre 10 en este ejercicio.

También existe una Prueba Presencial con dos convocatorias (ordinaria en junio y extraordinaria en septiembre). Su estructura y contenido será fijado por el Equipo Docente de la asignatura y se comunicará por los medios habilitados. Su peso será de 60% en la nota final. Habrá de obtenerse un mínimo de 3 puntos sobre 10 en esta prueba.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

