67228 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	527 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Créditos	5.0
Curso	1
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1.Información Básica

1.1.Introducción

Breve presentación de la asignatura

"Diseño magnético en electrónica de potencia" es una asignatura que forma parte de la materia optativa "Electrónica para sistemas de potencia" del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. Es una asignatura de 5 créditos ECTS que equivalen a 125 horas totales de trabajo del estudiante.

En la asignatura se aborda el análisis, diseño y caracterización experimental de los elementos magnéticos utilizados en el ámbito de la electrónica de potencia. De forma específica, la asignatura se centra en los transformadores e inductancias presentes en diversas aplicaciones como convertidores conmutados, filtros para compatibilidad electromagnética o aplicaciones de calentamiento por inducción. En primer lugar se repasarán brevemente los fundamentos físicos requeridos para abordar la asignatura. A continuación se realizará el análisis de la disipación de potencia en estos elementos (pérdidas en núcleos y devanados) y se expondrán las metodologías de diseño más comunes. Finalmente se abordará el diseño de sistemas inductores para aplicaciones de calentamiento doméstico.

Teniendo en cuenta que el ámbito de la asignatura es un máster de investigación, se tratarán temas teóricos y se trabajará con herramientas avanzadas (herramientas de cálculo por elementos finitos, instrumentación avanzada, etc) que permitan abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito del diseño magnético.

1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado o estar cursando la asignatura obligatoria "Sistemas Electrónicos Avanzados".

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia optativa "Electrónica para sistemas de potencia" del máster. Los componentes magnéticos forman parte de numerosos sistemas electrónicos de potencia y de gran cantidad de aplicaciones. Para cursar esta asignatura se requieren conocimientos vistos principalmente en "Sistemas electrónicos avanzados" y "Diseño de sistemas electrónicos". Los conocimientos adquiridos en esta asignatura se aplican para realizar el diseño de los magnéticos que aparecen en "Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica", y "Etapas electrónicas resonantes". Además en esta asignatura se proporcionarán las herramientas para el cálculo de los parámetros eléctricos requeridos en "Control digital con FPGA de etapas de potencia y "Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia".

67228 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

A título orientativo:

- **Período de clases**: primer cuatrimestre (Otoño).
- **Clases de teoría y problemas-casos**: cada semana hay programadas clases de teoría y/o problemas-casos en el aula.
- **Sesiones prácticas de laboratorio**: el estudiante realizará sesiones prácticas de laboratorio y entregará trabajos asociados a las mismas.
- **Entrega de trabajos**: se informará adecuadamente en clase de las fechas y condiciones de entrega.
- **Examen**: habrá un examen de 1ª convocatoria y otro de 2ª convocatoria en las fechas concretas que indique el centro.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Conoce y es capaz de diferenciar los distintos componentes magnéticos involucrados en los sistemas de potencia, así como sus elementos constitutivos.
- Utiliza las herramientas básicas de análisis matemático, simulación y diseño asociadas al diseño magnético en aplicaciones de potencia.
- Conoce las técnicas básicas de fabricación y diseño de magnéticos y utiliza las más básicas.
- Realiza mediciones y experimentos de caracterización de elementos magnéticos utilizando instrumentación específica.
- Aplica los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas reales de la ingeniería electrónica tanto en el ámbito industrial como en el doméstico.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del Máster en Ingeniería Electrónica, deben permitir al estudiante desarrollar las competencias anteriormente expuestas, así como abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito del diseño magnético para aplicaciones de potencia, o desempeñar adecuadamente una labor profesional en el mencionado ámbito.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en los fundamentos del diseño magnético para aplicaciones de electrónica de potencia y en el conocimiento de las técnicas de análisis, simulación y principales aplicaciones de los componentes magnéticos, así como familiarizarse con el instrumental apropiado de laboratorio y algunas aplicaciones prácticas

3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

COMPETENCIAS BÁSICAS:

67228 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

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.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES:

CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE3. Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesado de energía con alta eficiencia.

CE4. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

Examen global con cuestiones teórico prácticas:

Se realizará a final del curso una prueba con cuestiones de tipo test en la que se incluirán cuestiones relativas tanto a los contenidos teóricos como a las prácticas realizadas.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **50%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

67228 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

Asistencia y evaluación de las prácticas

Se evaluará el trabajo realizado en las sesiones de laboratorio pues se considera que el aprendizaje de esta materia está asociado a la experimentación práctica. Además de la asistencia (que es obligatoria) se evaluarán los siguientes aspectos relativos a la realización de las prácticas:

- Preparación previa de la práctica.
- Manejo de la instrumentación de laboratorio.
- Aportar soluciones a los problemas encontrados.
- Profundización en la práctica.
- Puesto de trabajo y montajes limpios y ordenados.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **25%** de calificación del estudiante en la asignatura.

Valoración de los trabajos realizados en relación a las prácticas:

Se requerirá la elaboración de un trabajo al finalizar cada práctica. Este trabajo constará de un resumen de la práctica y las respuestas determinadas cuestiones relativas a la realización. Se apreciará especialmente el grado de cumplimiento de la práctica y de las cuestiones planteadas.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el **25%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

Calificación global:

La asignatura se evaluará en la modalidad de **evaluación global** mediante las actividades anteriormente expuestas

La calificación global de la asignatura (sobre 10 puntos) será C1+C2+C3, siempre que C1 sea mayor o igual que 3 y C2 sea mayor o igual que 3. En otro caso, la calificación global de la asignatura será el mínimo entre C1+C2+C3 y 4. La asignatura se supera con una calificación global mayor o igual que 5 puntos sobre 10.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas del diseño magnético en aplicaciones de potencia.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y diseños representativos con la participación de los estudiantes.
- Se realizarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos en las que se harán montajes con elementos magnéticos y simulaciones por elementos finitos.

5.2.Actividades de aprendizaje

67228 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

Las actividades de aprendizaje previstas en esta asignatura son las siguientes:

Actividades presenciales (2 ECTS, 50 horas):

A01 Clase magistral (20 horas)

En esta actividad se expondrán los contenidos fundamentales de la materia y se realizarán un conjunto de problemas representativos. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Los materiales que se expondrán en las clases magistrales estarán a disposición de los alumnos a través del Anillo Digital Docente.

A02 Resolución de problemas y casos (ECTS, 10 horas)

En esta actividad se resolverá un conjunto de problemas representativos. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Los materiales que se expondrán en las clases magistrales estarán a disposición de los alumnos a través del Anillo Digital Docente

A03 Prácticas de laboratorio (ECTS, 15 horas)

Las prácticas están estructuradas en 5 sesiones de 3 horas cada una. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos a en el Anillo Digital Docente.

A06 Tutela de trabajos (ECTS, 2 horas)

Tutela personalizada profesor-estudiante para los trabajos docentes.

A08 Pruebas de evaluación (3 horas)

La actividad de evaluación comprende la realización del examen y la revisión de las calificaciones del examen y de los trabajos.

Actividades no presenciales (3 ECTS, 75 horas):

A06 Trabajos docentes (20 horas)

En esta actividad se realizarán los trabajos relacionados con las prácticas. Los trabajos se realizarán en grupos de dos personas.

A07 Estudio (55 horas)

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la

realización de las prácticas, la preparación del examen y las tutorías.

5.3.Programa

El programa por temas que se propone para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos es el siguiente:

- T1: Revisión de los fundamentos del diseño magnético para sistemas de electrónica de potencia.
- T2: Componentes magnéticos en electrónica de potencia.
- T3: Disipación de potencia en componentes magnéticos.
- T4: Análisis y diseño de inductancias.
- T5: Análisis y diseño de transformadores.
- T6: Inductores para calentamiento doméstico por inducción.

Programa de prácticas:

- P1: Instrumentación de laboratorio y revisión de los fundamentos.
- P2: Disipación de potencia en magnéticos.
- P3: Diseño magnético para una fuente conmutada de alta tensión.
- P4: Montaje y ensayos de magnéticos para fuentes conmutadas.
- P5: Simulación por Elementos Finitos de magnéticos para aplicaciones de inducción.

5.4.Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web). El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

Materiales docentes básicos:

- Disponibles en http://moodle2.unizar.es
- Transparencias **de la asignatura**: son considerados los apuntes de la asignatura.
- **Guiones de prácticas**.
- **Materiales docentes complementarios**: conjunto de materiales de utilidad para la asignatura: catálogos de fabricantes, hojas de características de componentes, manuales de instrumentación de laboratorio, etc.

Textos de referencia:

- W.G. Hurley, W.H. Wölfle, Transformers and inductors for power electronics, Wiley, 1ª edición, West Sussex (United Kingdom), 2013.
- N. Mohan, T. Undeland, y W.P. Robbins, Power electronics: converters, applications and design, Wiley, 3ª edición, New York, 2003
- A. Barrado, A. Lázaro, Problemas de electrónica de potencia, Prentice Hall, 1ª edición, Madrid, 2007
- Wm.T. McLyman, Transformers and Inductors Design Handbook. Boca Ratón, Florida (USA): CRC Press, 3ª ed., 2004
- A. Van den Bossche, V.C. Valchev, Inductors and transformers for power electronics. Boca Ratón, Florida (USA): CRC Press, 2005

Textos complementarios:

- C.T.A Johnk, Teoría electromagnética. Campos y ondas, Limusa-John Wiley and Sons, 1999