

Curso Académico: 2021/22

## 67241 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 67241 - Diseño magnético en sistemas electrónicos

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 622 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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 dispositivos magnéticos, así como familiarizarse con el instrumental apropiado de laboratorio y algunas aplicaciones de interés práctico, como la transferencia inalámbrica de energía.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- **Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante.**

Meta 7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.  
Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

- **Objetivo 9: Industria innovación e infraestructuras.**

Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

### 1.2. 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. 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.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura se requieren conocimientos previos en electromagnetismo, teoría de circuitos, electrónica de potencia y termodinámica.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

### **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.

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 procesamiento de energía con alta eficiencia.

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

## **2.2. Resultados de aprendizaje**

**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.

## **2.3. 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. Evaluación**

## **3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

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

### **Examen con cuestiones teórico prácticas:**

Consistirá en una prueba con preguntas de tipo test en la que se incluirán cuestiones relativas tanto a los contenidos teóricos como a las prácticas realizadas.

La prueba podrá realizarse fuera de las fechas de las convocatorias oficiales para posibilitar la evaluación continua.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos (C1) y supondrá el 40% de la calificación del estudiante en la asignatura.

### **Valoración de las prácticas y los trabajos asociados**

Se evaluará el trabajo realizado en las sesiones prácticas pues se considera que el aprendizaje de esta materia está eminentemente asociado a la experimentación. Es obligatoria la realización de todas las prácticas. En cada práctica se evaluarán los siguientes aspectos:

- Preparación previa de la práctica.
- Desenvoltura en la realización de las prácticas.
- Aportar soluciones a los problemas encontrados.
- Profundización en la práctica.

Se requerirá la elaboración de un trabajo al finalizar cada práctica. Este trabajo constará de un resumen de la práctica y determinados resultados que se especificarán en el guion de cada práctica. Se apreciará especialmente el grado de cumplimiento de la práctica y de las cuestiones planteadas.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos (C2) y supondrá el 30% de la calificación del estudiante en la asignatura.

#### **Trabajo de la asignatura:**

Se deberá realizar un trabajo que se definirá de acuerdo a los contenidos de la asignatura.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos (C3) y supondrá el 30% de la calificación del estudiante en la asignatura.

#### **Calificación de la asignatura:**

La calificación de la asignatura (sobre 10 puntos) será  $(0.4 \times C1 + 0.3 \times C2 + 0.3 \times C3)$ , siempre que todas ellas sean mayores o igual que 3. En otro caso, la calificación global de la asignatura será el mínimo entre  $(0.4 \times C1 + 0.3 \times C2 + 0.3 \times C3)$  y 4. La asignatura se supera con una calificación mayor o igual que 5 puntos sobre 10.

#### **Prueba global:**

Para los estudiantes que lo prefieran, en las convocatorias oficiales existirá una prueba global consistente en un examen teórico-práctico y en la entrega de los trabajos relacionados con la asignatura.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y prácticas, 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 en grupos reducidos en las que se realizarán actividades de aplicación de dispositivos magnéticos y simulaciones electrónicas o por elementos finitos.
- Se realizarán sesiones explicativas relativas al trabajo de la asignatura.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

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

#### **A01 Clase magistral (20 horas)**

En esta actividad se expondrán los contenidos fundamentales de la materia. 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 (10 horas)**

En esta actividad se resolverá un conjunto de problemas representativos. 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 (18 horas)**

Las prácticas están estructuradas en 6 sesiones de 3 horas cada una. En las prácticas se realizarán simulaciones por computador y verificaciones experimentales. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos a en el Anillo Digital Docente.

#### **A06 Tutela de trabajos (6 horas aproximadamente)**

Tutela personalizada profesor-estudiante para los trabajos docentes mediante sesiones explicativas.

#### **A08 Pruebas de evaluación (3 horas aproximadamente)**

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

#### **A06 Trabajos docentes (24 horas aproximadamente)**

En esta actividad se realizarán los trabajos relacionados de la asignatura. Los trabajos se realizarán en pequeños grupos (dos o tres personas).

#### **A07 Estudio (69 horas aproximadamente)**

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la preparación de las prácticas, la preparación del examen y las tutorías.

### **4.3. Programa**

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

- T1: Fundamentos y componentes magnéticos en electrónica de potencia.
- T2: Disipación de potencia en componentes magnéticos.
- T3: Sistemas de transferencia de energía sin contacto.

- T4: Análisis y diseño de inductancias.
- T5: Análisis y diseño de transformadores

Programa de prácticas:

- P1: Disipación de potencia en magnéticos.
- P2: Simulación por elementos finitos de aplicaciones de transferencia de energía sin contacto.
- P3: Caracterización experimental de aplicaciones de transferencia de energía sin contacto.
- P4: Diseño de una aplicación de transferencia de energía sin contacto
- P5: Diseño magnético para una fuente conmutada de alta tensión.
- P6: Montaje y caracterización de magnéticos para fuentes conmutadas.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas 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.

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: el estudiante realizará sesiones prácticas y entregará trabajos asociados a las mismas.
- Entrega de trabajos: se informará adecuadamente en clase de las fechas y condiciones de entrega.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar en este enlace:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=67241&Identificador=C71987>