



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001539 - Design Of Magnetic Components

PLAN DE ESTUDIOS

05BG - Master Universitario En Electronica Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001539 - Design Of Magnetic Components
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alberto Delgado Exposito (Coordinador/a)	CEI	a.delgado@upm.es	L - 14:00 - 16:00 X - 14:00 - 16:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Electronica Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Electromagnetismo

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - 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

CB07 - 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

CB08 - 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

CE01 - Comprender, diseñar y analizar sistemas y componentes electrónicos en el ámbito de la electrónica industrial. Modelización y caracterización de sistemas electrónicos complejos.

CE04 - Utilización de herramientas CAD para la simulación, modelado y diseño de circuitos electrónicos industriales con altas prestaciones y/o restricciones

CG01 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio

CG03 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CG04 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT03 - Creatividad

CT04 - Organización y planificación

CT05 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - Manejar diferentes herramientas de diseño de componentes magnéticos.

RA9 - Seleccionar las diferentes alternativas de diseño de los componentes magnéticos

RA8 - Conocer los efectos que tienen lugar en los componentes magnéticos trabajando a alta frecuencia.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

The course is organized to provide students with knowledge of the advanced design of high frequency magnetic components used in power converters in frequency ranges from a few kHz to several MHz.

It is intended to train students to identify the latest technologies in windings and magnetic cores, and to be able to understand and analyze the origin of power losses, allowing them to obtain optimized designs from the point of view of size and losses.

In addition, students will gain the knowledge to design magnetic components such as coils, transformers and inductive links used in IPT from the specification sheet.

To do so, students will learn to analyze and develop state-of-the-art analytical and empirical equations for modeling magnetic components. In addition, finite element analysis techniques will be taught using the Ansys Electronics Desktop or FEMM tool.

Also, they will learn how to build a specific magnetic component during this course.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction
2. State of the art in winding technology
 - 2.1. Round conductors
 - 2.2. PCB conductors
 - 2.3. Planar conductors
 - 2.4. Litz-Wire conductors
3. State of the art in magnetic cores technology
 - 3.1. Shapes
 - 3.2. Materials

- 3.2.1. Ferrite
- 3.2.2. Amorphous and nanocrystalline
- 3.2.3. SoA technologies
- 3.3. Manufacturing process
- 4. State of the art in thermal management
 - 4.1. Analytical Models
 - 4.2. Finite Element Modeling
 - 4.3. Cooling techniques
- 5. Design guidelines for Power Inductors
 - 5.1. Analytical Models for design Inductors
 - 5.2. Finite Element Analysis
 - 5.3. SoA Examples
- 6. Design guidelines for Power Transformers
 - 6.1. Analytical Models for design transformer
 - 6.2. Finite Element Analysis
 - 6.3. SoA Examples
- 7. Design guidelines for Inductive links
 - 7.1. Analytical Models for design inductive links
 - 7.2. Finite Element Analysis
 - 7.3. SoA Examples

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Training in CAD Tool Duración: 01:00 AIV: Aula invertida	
3	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Training in CAD Tool Duración: 01:00 AIV: Aula invertida	
4	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Training in CAD Tool Duración: 01:00 AIV: Aula invertida	Training CAD Tool ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 03:00
5	CAD Tool Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	CAD Tool Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Practical Design case TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 14:00
9	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	CAD Tool Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	Theory Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	CAD Tool Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Training CAD Tool	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	03:00	10%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CG04 CG03 CG01 CG06 CT01 CT03 CT04 CT05 CE01 CE04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Training CAD Tool	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	03:00	10%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CG04 CG03 CG01 CG06 CT01 CT03 CT04 CT05 CE01 CE04
8	Practical Design case	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	14:00	20%	5 / 10	CB06 CB07 CB08 CG04 CG03 CG01 CG06 CT01 CT03

							CT04 CT05 CE01 CE04
17	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG03 CT01 CT05 CE01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

The student evaluation will be implemented as a global evaluation that will be implemented through an Exam (70% of the final mark), through a practical design of a magnetic component (20% of the final mark), and through a Training CAD tool course (10 % of the final mark).

The Exam is obligatory, and it represents 70% of the final mark. The minimal mark in this part is 5.

The practical design is obligatory, and it represents 20% of the final mark. The minimal mark in this part is 5.

The minimal mark of the complete global evaluation is 5. In the case the student does not pass the exam in the first examination period, the mark from its practical design is saved for the second examination period in the same school year. The practical design note is not saved for any other school year except the current one.

The subject does not have any mandatory student activity.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Slides	Bibliografía	
Commercial Simulation Software	Equipamiento	
Internet information	Recursos web	