



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

53001640 - Design Of Magnetic Components

PLAN DE ESTUDIOS

05BI - Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001640 - Design Of Magnetic Components
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	05BI - Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - 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 Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - 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

MUEI.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

MUEI.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

MUEI.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

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

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

MUEI.CE05 - Manejo de instrumentos de medida específicos para el diseño y verificación de sistemas electrónicos industriales.

MUEI.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.

MUEI.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.

MUEI.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.

MUEI.CT01 - Uso de la lengua inglesa

MUEI.CT03 - Creatividad

MUEI.CT04 - Organización y planificación

MUEI.CT05 - Gestión de la información

MUII. (a) - APLICA Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

MUII. (b) - EXPERIMENTA Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.

MUII. (c) - DISEÑA Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta

MUII. (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

MUII. (f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

MUII. (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

MUII. (j) - CONOCE Conocimiento de los temas contemporáneos.

MUII. (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

MUII. (l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe

MUII. (n) - IDEA Creatividad

MUII.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

MUII.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

MUII.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

MUII.CE16 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA48 - ? RA1 - Comprensión de los principios de operación de la conversión de la energía y de las principales tecnologías de semiconductores

RA49 - ? RA259 - Diseñar controladores para convertidores electrónicos de potencia

RA45 - ? RA70 - Conocer y aplicar las técnicas de diseño de fuentes de alimentación para minimizar el consumo de energía, tanto a nivel de la etapa de potencia como el control del convertidor.

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			
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				Practical Design case TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 01:00
17				Test with questions about the topics described 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	MU11.CB06 MU11.CB07 MU11.CB08 MU11.CE16 MU11. (a) MU11. (e) MU11. (f) MU11. (i) MU11. (k) MU11. (l) MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUEI.CB08 MUEI.CG04 MUEI.CG03 MUEI.CG01 MUEI.CT01 MUEI.CT03 MUEI.CT04 MUEI.CT05 MUEI.CE01 MUEI.CE04 MUEI.CE05 MU11. (b) MU11. (c) MU11. (j) MU11. (n)

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
							MU11.CB06 MU11.CB07 MU11.CB08 MU11.CE16 MU11. (a) MU11. (e) MU11. (f) MU11. (i)

4	Training CAD Tool	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	03:00	10%	0 / 10	MUII. (k) MUII. (l) MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUEI.CB08 MUEI.CG04 MUEI.CG03 MUEI.CG01 MUEI.CT01 MUEI.CT03 MUEI.CT04 MUEI.CT05 MUEI.CE01 MUEI.CE04 MUEI.CE05 MUII. (b) MUII. (c) MUII. (j) MUII. (n)
16	Practical Design case	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	20%	5 / 10	MUII.CB06 MUII.CB07 MUII.CB08 MUII.CE16 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (l) MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUEI.CB08 MUEI.CG04 MUEI.CG03 MUEI.CG01 MUEI.CT01 MUEI.CT03 MUEI.CT04 MUEI.CT05 MUEI.CE01 MUEI.CE04 MUEI.CE05 MUII. (b) MUII. (c) MUII. (j) MUII. (n)
17	Test with questions about the topics described	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	MUII.CB06 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUEI.CG03 MUEI.CG01 MUEI.CE01 MUII. (c)

