

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Calculo y diseño de maquinas electricas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Calculo y diseño de maquinas electricas
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Especialidad
<b>Materias</b>	Calculo diseño maquinas electricas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000265
<b>Nombre en inglés</b>	Calculus and design of electrical machines

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Fisica I

Fisica II

Teoria de circuitos

Maquinas electricas

Ampliacion de maquinas electricas

Teoria de circuitos II

## Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conceptos de mecánica, pares, momentos de inercia

Conceptos de electromagnetismo

Conceptos de transmisión de calor

## Competencias

---

CE19 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA4 - Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Alvarez Gomez, Fernando <b>(Coordinador/a)</b>	A-128	fernando.alvarez@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00

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

## Descripción de la Asignatura

---

El temario que contempla esta asignatura es el estudio de las diferentes áreas del diseño de una máquina eléctrica, empezando por los conceptos básicos de la teoría de Electromagnetismo aplicada ya al caso de los circuitos que se contemplan en las máquinas. Esto representa el contenido del tema 1. En el tema 2 se contempla la producción de los campos de FMM producidos por distintas distribuciones de devanados. En el tema 3 se efectúa un cálculo del flujo principal mediante el uso de los circuitos magnéticos. En el 4º se realiza el cálculo de las reactancias de dispersión también mediante la herramienta de los circuitos magnéticos. En el 5º se estudian las pérdidas producidas en la máquina. En el 6º se dan unos criterios básicos de diseño, dejando para el tema 7º el aprendizaje de la herramienta de los EE.FF. en el diseño de máquinas eléctricas.

## Temario

---

1. Circuitos Magnéticos.
2. La FMM y la distribución del campo en un devanado en corriente alterna.
3. Cálculos del Flujo principal usando los circuitos magnéticos.
4. El uso de circuitos magnéticos en el cálculo de las reactancias de dispersión
5. Cálculo de las pérdidas de una máquina de inducción.
6. Principios de diseño.
7. Solución de Circuitos Magnéticos por el Método de Elementos Finitos. FEMM

## Cronograma

**Horas totales:** 59 horas

**Horas presenciales:** 59 horas (50.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Iniciación del uso de Elementos Finitos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Iniciación del uso de Elementos Finitos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Iniciación del uso de Elementos Finitos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 4	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Iniciación del uso de Elementos Finitos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 5	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 6	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 7	<p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Control Tema 1 y 2</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 9	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control Tema 3 y 4</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11	<p><b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Solución problema en EE.FF.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Práctica 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Solución ejercicio en EE.FF.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 13	<p><b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 14	<p><b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios prácticos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control Tema 5 y 6</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen Final</b> Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Control Tema 1 y 2	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	33%	5 / 10	CG2, CG1, CG3
10	Control Tema 3 y 4	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	33%	5 / 10	CG6
14	Control Tema 5 y 6	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	34%	5 / 10	CE19, CG7
17	Examen Final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	3.5 / 10	CE19, CG2, CG7, CG1, CG3, CG6

## Criterios de Evaluación

Evaluación ordinaria:

25 % el peso de la nota de evaluación continua durante el curso para aquellos alumnos que no hayan renunciado a la misma.

10% el peso de la nota obtenida en el laboratorio

65% restante el peso de la nota del examen final.

Para aquellos alumnos que hayan renunciado a la evaluación continua tendrá el siguiente criterio de evaluación

90% el peso de la nota del examen final

10 % de la nota del laboratorio

Evaluación extraordinaria:

90% el peso de la nota del examen final

10 % de la nota del laboratorio

Este criterio se aplicará tanto a los de evaluación continua como los que renunciaron a la misma.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
INTRODUCTION TO AC MACHINE DESIGN. Thomas Lipo. Unoiversidad de Wisconsin EE.UU.	Bibliografía	ES EL LIBRO DE TEXTO QUE SE SIGUE EN LA ASIGNATURA
CÁLCULO INDUSTRIAL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS TOMO I Y II - Juan Corrales Martín	Bibliografía	ES EL LIBRO BÁSICO EN ESPAÑOL DE CÁLCULO DE MÁQUINAS
LINEAR SYNCHRONOUS MOTORS. Jacek F. Gieras; Zbigniew J Piech. CRC Press	Bibliografía	Libro de consulta para este tipo de motores
PERMANENT MAGNET MOTOR TECHNOLOGY. Jacek F. Gieras y Mitchell Wing. Marcel & Dekker Inc.	Bibliografía	Libro de consulta para motores con imanes permanentes. Brussless
MÁQUINAS ELÉCTRICAS, TEORÍA Y PROBLEMAS RESUELTOS. Jesús Fraile Mora. McGraw Hill	Bibliografía	Libro básico de consulta en muchos de los temas propuestos.
FEMM. (Finite Element Method Magnetics	Otros	Programa de Elementos Finitos con descarga libre de Internet para los ejercicios propuestos en clase
Laboratorio de Máquinas Eléctricas	Equipamiento	Para la realización de las prácticas.