



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000145 - Maquinas Electricas

PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingenieria Electronica Industrial Y Automatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000145 - Maquinas Electricas
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ricardo Albarracin Sanchez	A - 031	ricardo.albarracin@upm.es	Sin horario.
Fernando Alvarez Gomez (Coordinador/a)	A - 028	fernando.alvarez@upm.es	Sin horario.
Hussein Zeaiter Zeaiter	A - 030	h.zeaiter@upm.es	Sin horario.
Luis Jaime Caballero Jimenez	A 139-2	luisjaime.caballero@upm.es	Sin horario.

* 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

- Física II
- Teoría De Circuitos
- Ciencia De Materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 10. - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

CE 19. - Conocimiento aplicado de electrotecnia.

CG 1. - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6. - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7. - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - Conocimiento del funcionamiento y aplicación de las máquinas eléctricas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se abordan los aspectos constructivos, fundamentos físicos y principios de funcionamiento, así como las aplicaciones de las máquinas eléctricas en la ingeniería. Se obtienen los circuitos equivalentes de las máquinas y se resuelven problemas mediante su utilización.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las máquinas eléctricas
 - 1.1. Principios de funcionamiento
 - 1.2. Clasificación
 - 1.3. Elementos
 - 1.4. Pérdidas y rendimiento
2. Transformadores monofásicos
 - 2.1. Aspectos constructivos
 - 2.2. Transformador Ideal
 - 2.3. Transformador real
 - 2.4. Circuitos equivalentes y ensayos
 - 2.5. Caída de tensión. Rendimiento
 - 2.6. Corriente de cortocircuito y de conexión
3. Transformadores trifásicos
 - 3.1. Banco trifásico y de núcleo común
 - 3.2. Conexiones e índice horario

- 3.3. Acoplamiento en paralelo
- 4. Transformadores especiales. Autotransformadores y transformadores de medida
- 5. Máquinas de inducción o asíncronas trifásicos
 - 5.1. Campos giratorios. Teorema de Ferraris
 - 5.2. Aspectos constructivos, clasificaciones.
 - 5.3. Principio de funcionamiento.
 - 5.4. Circuitos equivalentes y ensayos.
 - 5.5. Par de rotación. Funcionamientos posibles de la máquina.
 - 5.6. Métodos de arranque.
 - 5.7. Variación de velocidad.
- 6. Motores asíncronos monofásicos
- 7. Máquinas de corriente continua
 - 7.1. La máquina de corriente continua como generador y como motor.
 - 7.2. Tipos de excitación y su características y aplicaciones
 - 7.3. Máquina de cc sin escobillas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Evaluación informe de la práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:15
6	Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Examen de evaluación progresiva del bloque 1 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen de evaluación progresiva del bloque 1 (P1). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

7	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación informe de la práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:15</p>
8	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación informe de la práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:15</p>
10	<p>Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5, Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Examen de evaluación progresiva del bloque 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen de evaluación progresiva del bloque 2 (P2). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Evaluación informe de la práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:15</p>
12	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación informe de la práctica TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:15</p>

14	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<p>Examen final incluido el examen de prácticas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen de evaluación continua Máquina de corriente continua (bloque 3). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>

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
5	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 4. CG 6. CG 7. CE 10. CG 1.
6	Examen de evaluación progresiva del bloque 1 (P1).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
7	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
9	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
11	Examen de evaluación progresiva del bloque 2 (P2).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
11	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
13	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.

17	Examen de evaluación continua Máquina de corriente continua (bloque 3).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
----	---	--	------------	-------	-----	--------	--

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 4. CG 6. CG 7. CE 10. CG 1.
7	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
9	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
11	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
13	Evaluación informe de la práctica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:15	1.65%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.
17	Examen final incluido el examen de prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	91.75%	/ 10	CG 1. CG 4. CG 6. CG 7. CE 10.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación de la asignatura Máquinas Eléctricas consta de tres partes.

? Laboratorio

? Pruebas de evaluación progresiva

? Prueba de evaluación global (en la convocatoria ordinaria y extraordinaria)

Laboratorio:

? El laboratorio forma parte de la evaluación progresiva.

? Constará de cinco prácticas, distribuidas en cinco sesiones. La realización de las cinco prácticas es obligatoria y no será recuperable fuera del periodo de docencia.

? Los estudiantes que no hayan realizado todas las prácticas no podrán aprobar la asignatura, ni en la convocatoria ordinaria ni en la extraordinaria y serán calificados en actas con Suspenso 4,5 como máximo.

? Solo se podrán recuperar las prácticas para aquellos casos extraordinarios y por causa debidamente justificada.

? Para la calificación de cada práctica se tendrá en cuenta el trabajo realizado en el laboratorio y el informe presentado sobre la misma. La falta de entrega del informe conllevará una calificación de 0 sobre 10 en la práctica.

? La calificación final del laboratorio se establece con la media de las calificaciones de los informes de las prácticas (con un peso del 55%), y con la calificación del examen final escrito de prácticas (con un peso del 45%). Dicho examen se realizará el mismo día de las convocatorias ordinaria y extraordinaria y será la primera prueba de estos exámenes.

? El peso de las prácticas en la nota global de la asignatura es del 15 %. Para poder hacer la media, las notas mínimas de los informes y del examen escrito han de ser ? 4 puntos sobre 10.

? Una vez aprobado el laboratorio se guardará la calificación mientras siga vigente el actual plan de estudios y la

actual normativa de evaluación

Pruebas de evaluación progresiva:

La asignatura consta de tres bloques:

Bloque 1: Transformadores

Bloque 2: Máquina Asíncrona

Bloque 3: Máquina de Corriente Continua

? Durante el periodo lectivo, se realizarán dos exámenes parciales, uno para el bloque 1 (Transformadores) y otro para el bloque 2 (Máquina Asíncrona).

? El examen del bloque 3 se realiza en la convocatoria del examen ordinario.

? Los exámenes parciales constan de dos partes, teoría, con un peso del 50 % y problema/s, con un peso del 50 % del peso del examen. Para poder hacer la media hay que sacar ? 4 puntos sobre 10 en cada una de estas partes. En caso contrario la calificación máxima será suspenso 3,5.

? La media de la asignatura se realiza con los siguientes pesos, examen bloque 1 30 %, examen bloque 2, 30 %, examen bloque 3, 25 % y prácticas 15%. Para hacer la nota media es imprescindible sacar ? 4 puntos sobre 10 en los exámenes y tener aprobadas las prácticas. Para aprobar la asignatura esta media ha de ser ? 5 puntos sobre 10. En caso contrario la calificación máxima será suspenso 4,5.

? Los exámenes de los bloques 1, 2 y 3 son liberatorios, es decir, en caso de ser aprobados con una nota media ? 5 puntos sobre 10 no es necesario realizarlos de nuevo en la convocatoria ordinaria o extraordinaria, según proceda.

Prueba de evaluación global de la convocatoria ordinaria:

El examen de la convocatoria ordinaria incluirá todos los contenidos de la asignatura y se dividirá en tres bloques que se corresponden con los tres bloques de la asignatura:

Bloque 1: Transformadores

Bloque 2: Máquina Asíncrona

Bloque 3: Máquina de Corriente Continua

? Cada uno de estos bloques del examen tiene dos partes: teoría, con un peso del 50 % y problema/s, con un peso del 50 %. Para poder hacer la media de cada bloque hay que sacar ? 4 puntos sobre 10 en cada parte (teoría y problema/s). En caso contrario la calificación máxima será suspenso 3,5.

? La media de la asignatura se realiza con los siguientes pesos, bloque 1, 30 %, bloque 2, 30 %, bloque 3, 25 % y prácticas 15%. Para hacer la nota media es imprescindible sacar ? 4 puntos sobre 10 en los bloques y tener aprobadas las prácticas. Para aprobar la asignatura, esta media ha de ser ? 5 puntos sobre 10. En caso contrario la calificación máxima será suspenso 4,5.

? Los bloques 1, 2 y 3 son liberatorios, es decir, en caso de ser aprobados con una nota media ? 5 puntos sobre 10 no es necesario realizarlos de nuevo en la convocatoria extraordinaria.

? Aquellos/as estudiantes que deseen subir nota en alguno de los exámenes realizados se pueden presentar en esta convocatoria y se les calificará de nuevo, teniéndose en cuenta la calificación más alta de las dos.

Prueba de evaluación global de la convocatoria extraordinaria:

El examen de la convocatoria extraordinaria incluirá todos los contenidos de la asignatura y se dividirá en tres bloques que se corresponden con los tres bloques de la asignatura.

Bloque 1: Transformadores

Bloque 2: Máquina Asíncrona

Bloque 3: Máquina de Corriente Continua

? Cada uno de estos bloques del examen tiene dos partes: teoría, con un peso del 50 % y problema/s, con un peso del 50 %. Para poder hacer la media de cada bloque hay que sacar ? 4 puntos sobre 10 en cada parte (teoría y problema/s). En caso contrario la calificación máxima será suspenso 3,5.

? La media de la asignatura se realiza con los siguientes pesos, bloque 1, 30 %, bloque 2, 30 %, bloque 3, 25 % y prácticas 15%. Para hacer la nota media es imprescindible sacar ? 4 puntos sobre 10 en los bloques y tener aprobadas las prácticas. Para aprobar la asignatura esta media ha de ser ? 5 puntos sobre 10. En caso contrario la calificación máxima será suspenso 4,5.

? Aquellos/as estudiantes que deseen subir nota en alguno de los exámenes realizados anteriormente se pueden presentar en esta convocatoria y se les calificará de nuevo, teniéndose en cuenta la calificación más alta de las dos. Los estudiantes cuya acta esté cerrada por haberse superado la asignatura en la convocatoria ordinaria/progresiva, no podrán presentarse a subir nota.

Las fechas programadas para los exámenes son las siguientes:

Evaluación progresiva:

P1, semana 6

P2, semana 12

P3 y Evaluación global de la convocatoria ordinaria:

En la fecha programada por jefatura de estudios para el examen ordinario

Evaluación global de la convocatoria extraordinaria:

En la fecha programada por jefatura de estudios para el examen extraordinario

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Máquinas eléctricas, Jesús Fraile Mora	Bibliografía	Teoría y problemas
Laboratorio de Máquinas Eléctricas	Equipamiento	Permite la realización de las prácticas programadas
Guiones de prácticas de laboratorio	Bibliografía	Se pondrán a disposición de los alumnos a través de la plataforma Moodle
Problemas de Máquinas Eléctricas, Jesús Fraile Mora - Jesús Fraile Ardanuy	Bibliografía	Problemas resueltos

Electric machinery fundamentals. Stephen J. Chapman.	Bibliografía	Teoría y problemas
---	--------------	--------------------

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está relacionada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) nº 7 "Energía asequible y no contaminante" y nº 12 "Producción y consumo responsable" ya que las máquinas eléctricas presentan una alta eficiencia frente a los motores de combustión y son fundamentales en el proceso de "descarbonización". En la asignatura se abordan aspectos relacionados con la mejora del rendimiento de las máquinas eléctricas y su utilización eficiente.