

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Maquinas electricas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Maquinas electricas
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en Ingenieria Quimica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Cuarto semestre
<b>Módulo</b>	Comun a la rama ingenieria
<b>Materia</b>	Electricidad
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	55001019
<b>Nombre en inglés</b>	Electrical machines

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

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

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria Quimica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

- CE 10 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas
- CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria
- 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

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA8 - Analizar el modelo y los parámetros que sirven para conocer el funcionamiento de un transformador y sus límites.
- RA9 - Analizar el modelo y los parámetros que sirven para conocer el funcionamiento de un accionamiento eléctrico con máquina asíncrona y sus posibles regímenes (motor-generator-freno).
- RA10 - Analizar el modelo y los parámetros que sirven para controlar el funcionamiento de un generador síncrono trabajando en red aislada y acoplado a la red.
- RA11 - Conocimiento básico del funcionamiento de las máquinas de corriente continua.
- RA12 - Saber montar circuitos eléctricos y utilizar los instrumentos de medida básicos (amperímetro, voltímetro, vatímetro, osciloscopio), para el ensayo de máquinas eléctricas

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Rodriguez Arribas, Jaime		jaime.rodriguez@upm.es	
Veganzones Nicolas, Carlos <b>(Coordinador/a)</b>		carlos.veganzones@upm.es	
Fernandez Beites, Luis		luis.fbeites@upm.es	
Blazquez Garcia, Francisco		francisco.blazquez@upm.es	
Platero Gaona, Carlos Antonio		carlosantonio.platero@upm.es	
Ramirez Prieto, Dionisio		dionisio.ramirez@upm.es	

**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

---

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos básicos sobre los dos tipos de máquinas eléctricas más extendidos en la industria: los Transformadores y las Máquinas Asíncronas.

Aunque de una forma mucho más somera, también se imparten algunas nociones básicas acerca de Máquinas Síncronas. Estas máquinas, que constituyen la mayor parte de los generadores de las centrales eléctricas, serán objeto de un estudio pormenorizado en las asignaturas Máquinas Eléctricas II, impartida en el 6º semestre en la especialidad de Ingeniería Eléctrica. La máquina de Corriente Continua es objeto únicamente de una breve descripción.

## Temario

---

1. Principios generales de Máquinas Eléctricas
  - 1.1. Concepto y tipos de máquinas eléctricas
  - 1.2. Electromagnetismo aplicado a máquinas eléctricas
  - 1.3. Materiales eléctricos y magnéticos
2. Transformadores
  - 2.1. Transformador monofásico
  - 2.2. Circuito equivalente. Caída de tensión y corriente de cortocircuito
  - 2.3. Transformadores en paralelo
  - 2.4. Transformadores trifásicos. Índice horario
  - 2.5. Autotransformadores, Transformadores de medida (3h).
3. Teoría general de máquinas rotativas
  - 3.1. Creación de un campo senoidal giratorio y fem,s inducidas
  - 3.2. Principio de funcionamiento de Máquinas Síncronas
  - 3.3. Principio de funcionamiento de Máquinas de Inducción
  - 3.4. Principio de funcionamiento de Máquinas de Corriente Continua
4. Máquinas de Inducción y Asíncronas
  - 4.1. Descripción. Circuito equivalente
  - 4.2. Funcionamiento como motor. Característica mecánica
  - 4.3. Funcionamiento como generador y freno. Arranque
  - 4.4. Regulación de velocidad de motores asíncronos (2h).

## Cronograma

**Horas totales:** 75 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 60 horas y 30 minutos (51.7%)

**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	<b>Principios generales ME-1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Principios generales ME-2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Ejercicio sobre circuitos electromagnéticos de máquinas eléctricas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 3	<b>Transformadores 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	<b>Transformadores 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>Ejercicio sobre Transformador monofásico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas <b>Transformadores 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>prueba telemática de autoevaluación sobre transformadores</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	<b>Transformadores 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	<b>Transformadores 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Ejercicio sobre Transformador trifásico</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sesión práctica de laboratorio sobre transformadores</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Test comprensión práctica laboratorio</b> Duración: 00:10 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 8	<p><b>Transformadores 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio sobre Transformadores en paralelo trifásico</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación sobre Transformadores</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Teoría general sobre máquinas rotativas 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Ejercicio sobre transformadores</b> Duración: 03:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 10	<p><b>Teoría general sobre máquinas rotativas 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p><b>Máquinas de Inducción 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sesión práctica de laboratorio sobre máquina síncrona</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Test comprensión práctica laboratorio</b> Duración: 00:10 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p><b>Máquinas de Inducción 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p><b>Máquinas de Inducción 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio sobre circuito equivalente Máquina Inducción</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba telemática sobre máquina de inducción en régimen de motor</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 14	<p><b>Máquinas de Inducción 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio sobre máquina de inducción con diversos regímenes de funcionamiento</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 15	<p><b>Máquinas de Inducción 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sesión práctica de laboratorio sobre máquina de inducción</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Ejercicio personal sobre motor de inducción</b> Duración: 03:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p><b>Test comprensión práctica laboratorio</b> Duración: 00:10 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16	<p><b>Máquinas de Inducción 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba telemática sobre máquina de inducción en régimen de freno, generador y variación de velocidad</b> Duración: 03:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 17				<p><b>Prueba de evaluación global de conocimiento asignatura</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Prueba final</b> Duración: 03:00 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
5	prueba telemática de autoevaluación sobre transformadores	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	4%		CG 1, CE 10
7	Test comprensión práctica laboratorio	00:10	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%	5 / 10	CG 1, CG 4, CE 10
8	Evaluación sobre Transformadores	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%	3 / 10	CE 10, CG 1, CG 6
9	Ejercicio sobre transformadores	03:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1%		CG 1, CG 6, CG 7, CE 10
11	Test comprensión práctica laboratorio	00:10	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%	5 / 10	CG 1, CG 4, CE 10
13	Prueba telemática sobre máquina de inducción en régimen de motor	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	4%		CG 1, CE 10
15	Ejercicio personal sobre motor de inducción	03:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1%		CG 1, CG 6, CG 7, CE 10
15	Test comprensión práctica laboratorio	00:10	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%	5 / 10	CG 1, CG 4, CE 10
16	Prueba telemática sobre máquina de inducción en régimen de freno, generador y variación de velocidad	03:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	4%		CG 1, CE 10
17	Prueba de evaluación global de conocimiento asignatura	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	70%	3 / 10	CG 1, CG 4, CG 6, CE 10
17	Prueba final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG 1, CG 4, CG 6, CG 7, CE 10

## Criterios de Evaluación

De acuerdo con la filosofía del nuevo Plan de Estudios, la asignatura está enfocada para su seguimiento continuo por parte del alumno. En ese sentido, si el alumno no quiere acogerse al método de evaluación continua que se propone, deberá comunicarlo por escrito a los profesores de la asignatura.

En caso de ejercer este derecho, el alumno dispondrá de dos oportunidades para superar la asignatura en sendos **exámenes finales en las convocatorias de junio y julio**.

En caso de acogerse al **método de evaluación continua**, la calificación de la **convocatoria de junio** se compondrá de la siguiente manera:

- 10% prueba escrita sobre transformadores (Prueba 1)
- 70% examen final (Prueba 2)
- 12% ejercicios de Autoevaluación
- 6% prácticas de laboratorio
- 2% problemas entregables

El alumno que acogiéndose a este método no consiga superar la asignatura, dispondrá de una segunda oportunidad en el

**examen final de julio.**

Para superar el **examen final** es necesario obtener un mínimo de 1,5 puntos sobre 5 en cada una de las dos partes del examen (transformadores y máquinas rotativas)

En cualquiera de las dos opciones anteriores, **evaluación continua** o **examen final**, es condición necesaria, para superar la asignatura, aprobar las prácticas de Laboratorio.

## Recursos Didácticos

---

<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Transformadores y máquinas Asíncronas	Bibliografía	Libro de texto
Problemas resueltos de transformadores y máquinas asíncronas	Bibliografía	Libro de problemas de la asignatura
Bancada e instrumentación de laboratorio de 5 kW	Equipamiento	Laboratorio de máquinas y centrales eléctricas totalmente equipado para 20 plazas
Transparencias de exposición	Recursos web	Aceso a través de la web a toda la documentación presentada en el aula