



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Máquinas eléctricas

|                     |                                                                                                                                        |            |       |              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Máquinas eléctricas                                                                                                                    |            |       |              |
| Código              | V12G360V01605                                                                                                                          |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales                                                                                        |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                          | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                      | OB         | 3     | 2c           |
| Lengua Impartición  |                                                                                                                                        |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería eléctrica                                                                                                                   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Perez Donsion, Manuel                                                                                                                  |            |       |              |
| Profesorado         | Novo Ramos, Bernardino<br>Pazos Vázquez, José Luis<br>Perez Donsion, Manuel<br>Prieto Alonso, Manuel Angel<br>Suarez Creo, Juan Manuel |            |       |              |
| Correo-e            | donsion@uvigo.es                                                                                                                       |            |       |              |
| Web                 |                                                                                                                                        |            |       |              |
| Descripción general |                                                                                                                                        |            |       |              |

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                |
| A23    | RI4 Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| B1     | CT1 Análisis y síntesis.                                                                       |
| B2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                   |
| B6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                      |
| B10    | CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.                                                           |
| B14    | CS6 Creatividad.                                                                               |
| B16    | CP2 Razonamiento crítico.                                                                      |
| B17    | CP3 Trabajo en equipo.                                                                         |
| B19    | CP5 Relaciones personales.                                                                     |

## Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                       | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Competencias específicas                                                                 | A23                                   | B1  |
| RI4A.- Ampliación de conocimiento y utilización de los principios de máquinas eléctricas |                                       | B2  |
|                                                                                          |                                       | B6  |
|                                                                                          |                                       | B10 |
| Competencias transversales                                                               |                                       | B14 |
| CT1.- Capacidad de análisis y síntesis.                                                  |                                       | B16 |
| CT2.- Resolución de problemas                                                            |                                       | B17 |
| CT6.- Conocimiento de informática relativos al ámbito de estudio                         |                                       | B19 |
| CP2.- Razonamiento crítico                                                               |                                       |     |
| CP3.- Trabajo en equipo                                                                  |                                       |     |
| CP5.- Habilidades en las relaciones interpersonales                                      |                                       |     |
| CS2.- Aprendizaje autónomo                                                               |                                       |     |
| CS6.- Creatividad                                                                        |                                       |     |
| Otras:                                                                                   |                                       |     |
| X1.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica                               |                                       |     |
| X2.- Conocimientos básicos de la profesión                                               |                                       |     |

## Contenidos

### Tema

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Teoría General de Máquinas Eléctricas       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Definición, clasificación e importancia de las máquinas eléctricas rotativas.</li><li>- Principios de la transformación electromagnética.</li><li>- Principios de la conversión electromecánica.</li><li>- Reglas directas sobre los sentidos que intervienen en la conversión.</li><li>- Convertidor electromagnético.</li><li>- Postulados fundamentales.</li><li>- Expresión fundamental de la f.e.m.</li><li>- Fuerza sobre un conductor recorrido por una corriente continua y situado en un campo magnético.</li><li>- Correlación gráfica.</li><li>- Constitución general de las máquinas eléctricas rotativas.</li><li>- Evolución del circuito magnético de la máquina elemental.</li><li>- Principio de reversibilidad.</li><li>- Principios constitutivos y de funcionamiento de las máquinas eléctricas principales<ul style="list-style-type: none"><li>- Pérdidas, Balance de potencia y rendimiento.</li></ul></li><li>- Calentamiento y enfriamiento en las máquinas eléctricas rotativas.</li><li>- Clases de servicios en las máquinas eléctricas rotativas.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| - Tema 2. Máquinas asíncronas.<br>-                 | <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. La máquina asíncrona<ul style="list-style-type: none"><li>- Constitución y principio de funcionamiento.</li><li>- Rotores bobinados y de jaula. Ventajas e inconvenientes.</li><li>- Deslizamiento y frecuencia del rotor.</li></ul></li><li>2.2. El motor de inducción en vacío y en carga.<ul style="list-style-type: none"><li>- El motor de inducción como transformador.</li><li>- Diagrama vectorial en vacío.</li><li>- Sustitución del secundario móvil por otro fijo.</li><li>- Reducción del secundario al primario.</li><li>- Circuito equivalente y diagrama vectorial del motor en carga.</li><li>- Balance de potencia en el motor de inducción.</li><li>- Par interno.</li><li>- Rendimiento eléctrico.</li><li>- Circuitos equivalentes aproximados.</li></ul></li><li>2.3. La máquina asíncrona en servicio.<ul style="list-style-type: none"><li>- Curvas características.</li><li>- Característica par-deslizamiento y límite de estabilidad.</li><li>- Funcionamiento como generador.</li><li>- Arranque de un motor de inducción trifásico.</li><li>- Motor de inducción de doble jaula de ardilla</li></ul></li><li>2.4. Regulación de velocidad del motor de inducción.</li><li>2.5. Motores de inducción monofásicos<ul style="list-style-type: none"><li>- Constitución y principio de funcionamiento.</li><li>- Equivalencia del motor monofásico a dos motores trifásicos.</li><li>- Circuito equivalente.</li><li>- Arranque y características funcionales del motor monofásico.</li></ul></li></ul> |
| Tema 3. Máquinas Síncronas                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción</li><li>- Constitución y clasificación de las máquinas síncronas.</li><li>- Funcionamiento en vacío.</li><li>- Funcionamiento en carga. Reacción de inducido.</li><li>- Circuito equivalente</li><li>- Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita.</li><li>- Motor síncrono: Características y aplicaciones</li><li>- Diagrama de límites de funcionamiento de una máquina síncrona</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 4. Máquinas de corriente continua y especiales | <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Máquinas de corriente continua<ul style="list-style-type: none"><li>- Elementos constitutivos de las máquinas de c.c.</li><li>- Principio de funcionamiento.</li><li>- Sistemas de excitación.</li><li>- Reacción de inducido</li><li>- Conmutación</li><li>- Generadores y motores en servicio</li><li>- Regulación de velocidad de los motores de c.c.</li></ul></li><li>4.2. Máquinas eléctricas especiales</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema 5. Mando y protección de Máquinas Eléctricas.  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispositivos de mando de las máquinas eléctricas</li><li>- Sistemas de protección de las máquinas eléctricas</li><li>- Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos</li><li>- Protección contra caídas de tensión y sobretensiones</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <b>Planificación</b>                   |                |                      |               |
|----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                        | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral                       | 32             | 64                   | 96            |
| Prácticas de laboratorio               | 18             | 18                   | 36            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 9              | 9                    | 18            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sesión magistral                       | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia de máquinas eléctricas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio               | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con las máquinas eléctricas rotativas. Se desarrollará en el laboratorio de máquinas eléctricas correspondiente.                                                                                                                                                                        |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura de máquinas eléctricas. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utiliza como complemento de la lección magistral. |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                  | Descripción                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio      | La atención personalizada se realizará mediante las tutorías y, en grupos reducidos, en las prácticas de laboratorio. |

| <b>Evaluación</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                       | Calificación |
| Sesión magistral                       | La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida un cuatrimestre | 60           |
| Prácticas de laboratorio               | Para aprobar la asignatura es preciso tener todas las prácticas de laboratorio realizadas y haber presentado la correspondiente memoria de las mismas.                                                                            | 0            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas.                                                                               | 40           |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Sistema de evaluación y de calificaciones

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen que englobará toda la materia impartida en un cuatrimestre. Los exámenes coincidirán con las convocatorias correspondientes, y constarán de dos partes diferenciadas: Teoría y Problemas.

- Teoría: **6/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la docencia de Aula y la de Laboratorio, con un peso de seis puntos sobre diez (6/10).

- Problemas: **4/10** Puntos

Prueba escrita en la que se evaluará la aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas tipo de máquinas eléctricas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (**4/10**).

Para superar la prueba de evaluación, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 40% de la nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

La materia estará superada cuando en la evaluación escrita (Teoría + Problemas) obtenga una nota final mínima de cinco puntos sobre diez (**5/10**).

- En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 40% de la nota máxima de alguna de las partes (Teoría y/o Problemas), resulte una nota igual o mayor a cinco puntos sobre diez (5/10), la nota final se traducirá en un cuatro sobre diez (**4/10**), lo que significará un suspenso.

- Es imprescindible para aprobar la asignatura que el alumno tenga realizadas y superadas las prácticas de laboratorio y realizada, y evaluada favorablemente, la memoria de las prácticas.

---

## **Fuentes de información**

---

Máquinas eléctricas

Máquinas Eléctricas

[3]Alonso, A.M.

Teoría de las maquinas de corriente continua y motores de colector

Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I.I. de Madrid, 1979.

[7] Del Toro, Vincent

Electric machines and power systems.

Ed. Prentice-Hall, Inc., 1985.

[8] Serrano Iribarnegaray, L

Curso de Especialización de

CRC Press, 1992.

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Física III/V12G360V01503

---

### **Otros comentarios**

---

Se precisa también haber cursado Cálculo I y Cálculo II

---