

9-10

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## MÁQUINAS ELÉCTRICAS I

CÓDIGO 01642028

UNED

9-10

MÁQUINAS ELÉCTRICAS I

CÓDIGO 01642028

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

Esta asignatura es el primer contacto que el alumno tiene con las máquinas eléctricas.

El objetivo de la asignatura es comprender los fenómenos electromagnéticos que tienen lugar en las máquinas eléctricas con una visión general, en primer lugar, para pasar después a un estudio individualizado de dos tipos de máquinas (transformadores y máquinas rotativas de C.C.) que por su comportamiento electromagnético sencillo y de fácil comprensión, permiten el afianzamiento de los conceptos previamente vistos a través de su implantación práctica en máquinas reales.

El estudio de las máquinas se plantea principalmente a través de la explicación física de los fenómenos más que mediante el uso de un desarrollo matemático profundo de los mismos. Para ello se realiza el enfoque del estudio de las máquinas basado en sus circuitos eléctricos equivalentes, sus diagramas fasoriales y sus curvas características.

## CONTENIDOS

El contenido de la asignatura se ha dividido en los 4 temas que a continuación se detallan.

En cada tema del programa se presentan los contenidos con mención expresa, indicada entre paréntesis, del apartado correspondiente del libro del profesor Fraile que se utiliza como texto base de la asignatura.

Para poder llevar a cabo un seguimiento eficaz de la asignatura es fundamental tener conceptos claros de

- Campos Electromagnéticos, estudiados en asignaturas anteriores de Física, en especial los relativos a fenómenos de Inducción.
- Teoría de los Circuitos Eléctricos, especialmente lo relativo a régimen estacionario senoidal y sistemas trifásicos.

Si el alumno considera que tiene lagunas en esos temas, le recomendamos encarecidamente un repaso de los mismos, de forma previa al comienzo del estudio de esta asignatura.

-

## TEMARIO

### TEMA 1. Circuitos magnéticos y conversión de energía

- 1.1 Introducción (1.1).
- 1.2 Materiales ferromagnéticos (1.2.3).
- 1.3 Leyes de los circuitos magnéticos (1.3).
- 1.4 Pérdidas de energía en los núcleos ferromagnéticos (1.5).
- 1.5 Circuitos magnéticos excitados con corriente alterna (1.6).
- 1.6 Elementos básicos de las máquinas eléctricas (2.2).
- 1.7 Pérdidas y calentamiento (2.5).
- 1.8 Potencia asignada o nominal. Tipos de servicio (2.6).

1.9 Rendimiento (2.7).

## **TEMA 2. Transformadores**

2.1 Introducción (3.1).

2.1 Aspectos constructivos (3.2).

2.2 Transformador ideal (3.3).

2.3 Transformador real (3.4).

2.4 Circuito equivalente del transformador (3.5).

2.5 Ensayos del transformador (3.6).

2.6 Caída de tensión (3.7).

2.7 Pérdidas y rendimiento (3.8).

2.8 Corriente de vacío y corriente de conexión (3.9 y 3.10).

2.9 Transformadores trifásicos (3.11, excepto 3.11.2).

2.10 Acoplamiento en paralelo de transformadores (3.12).

2.11 Autotransformadores (3.13).

2.12 Transformadores con tomas (3.14).

## **TEMA 3. Principios generales de máquinas eléctricas rotativas**

3.1 Elementos básicos (2.1 y 2.2).

3.2 Colector de delgas y de anillos (2.3).

3.3 Devanados (2.4).

3.4 F.m.m y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica (2.8).

3.5 F.m.m producida por un devanado concentrado de paso diametral (2.8.1).

3.6 F.m.m. producida por un devanado distribuido (2.8.2).

3.7 F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campos giratorios. Teorema de Ferraris(2.8.3).

3.8 Relación entre un campo alternativo y un campo giratorio. Teorema de Leblanc (2.8.4).

3.9 F.e.m. inducida en un devanado de una máquina eléctrica (2.9 y 2.9.1).

3.10 Factores que afectan a la f.e.m. inducida en un devanado (2.9.2).

3.11 Armónicos de f.e.m: origen y eliminación (2.9.3).

3.12 Clasificación general de las máquinas eléctricas (2.11).

3.13 Análisis cualitativo de las principales máquina eléctricas (2.12).

## **TEMA 4. Máquinas de corriente continua**

4.1 Introducción (6.1).

4.2 Aspectos constructivos (6.2).

4.3 Principio de funcionamiento (6.3).

4.4 Motores de c.c. Aspectos generales (6.8).

4.5 Motores de c.c. Características de funcionamiento (6.9).

4.6 Motores de c.c. con excitación independiente y derivación (6.9.1).

4.7 Motores de c.c. con excitación serie (6.9.2).

- 4.8 Motores de c.c. con excitación compuesta (6.9.3).
- 4.9 Frenado del motor de c.c. (6.10).
- 4.10 Funcionamiento de la máquina de c.c. en los cuatro cuadrantes (6.11)
- 4.11 Motor monofásico de c.a. con colector de delgas (6.12).
- 4.12 Principios generales de los accionamientos eléctricos. (7.10).
- 4.13 Introducción a los accionamientos eléctricos con motores de c.c. (7.11).

## EQUIPO DOCENTE

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788448139131

Título:MÁQUINAS ELÉCTRICAS (6ª)

Autor/es:Fraile Mora, Jesús ;

Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9788448142407

Título:PROBLEMAS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS (1ª)

Autor/es:Fraile Ardanuy, Jesús ; Fraile Mora, Jesús ;

Editorial:MC GRAW HILL

El libro básico para el estudio de la asignatura es el siguiente:

FRAILE MORA, J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. McGraw-Hill.

En el momento de preparar esta guía (Abril-08) ha aparecido la 6ª edición del mencionado libro del profesor Fraile. Las dos últimas ediciones del libro (5ª y 6ª) son totalmente válidas para el seguimiento de la asignatura.

Aunque el libro del profesor Fraile contiene muchos ejemplos y problemas resueltos junto al desarrollo teórico de los temas, se pueden consultar más problemas en el siguiente libro del mismo autor:

FRAILE MORA, J. *Problemas de Máquinas Eléctricas*. Ed. McGraw-Hill, 2005 (Colección Schaum).

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Los siguientes libros constituyen una fuente de información complementaria al texto base. No son necesarios, aunque se los incluimos aquí por si desea ampliar algún punto del programa.

SANZ FEITO, J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. Prentice Hall. Madrid, 2002.

CHAPMAN, S. J. *Máquinas Eléctricas*. Ed. McGraw-Hill/Latinoamericana.

CHENG, D. K. *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería*, Edit. Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.

G. ORTEGA, M. GÓMEZ y A. BACHILLER. *Problemas Resueltos de Máquinas Eléctricas*. Ed. Paraninfo-Thomson, 2002.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### PRÁCTICAS

Esta asignatura tiene prácticas de laboratorio, que son obligatorias para poder aprobar la asignatura.

El alumno deberá consultar el Curso Virtual de la asignatura para obtener la información de última hora respecto de las prácticas y, además, debe enviar cumplimentada la ficha de la asignatura, que se encuentra en el Curso Virtual. El envío de esta ficha se realizará a través de correo electrónico o postal a la atención del profesor encargado de la asignatura, en las direcciones que figuran en el apartado correspondiente a atención al alumno.

Las prácticas de laboratorio, deberán realizarse en la Sede Central de la UNED, en el laboratorio del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la Escuela de Ingenieros Industriales de esta Universidad, según un calendario que establece la Secretaría de esta Escuela y que ésta enviará a los alumnos hacia mediados del cuatrimestre. Habitualmente estas prácticas suelen realizarse hacia el último mes lectivo de la asignatura y tienen una duración de dos jornadas en sesiones de mañana y tarde. En el Curso Virtual se publicará la guía de prácticas de laboratorio que describe los experimentos a realizar y que contiene la memoria a cumplimentar por el alumno. Cada alumno entregará dicha memoria al finalizar la última sesión de prácticas.

Existe una guía de seguridad en el laboratorio eléctrico que se publica en el Curso Virtual y que es de obligado conocimiento y cumplimiento para el alumno.

### PRUEBAS PRESENCIALES

Esta asignatura es cuatrimestral (primer cuatrimestre) por lo que cuenta con una prueba presencial ordinaria en el periodo correspondiente a su cuatrimestre y la correspondiente extraordinaria de septiembre.

Las pruebas presenciales estarán divididas en dos partes:

**Primera parte.** Comprenderá un conjunto de preguntas de cuatro respuestas alternativas (tipo test) para las que sólo será válida una de las respuestas. La respuesta errónea descontará puntos según criterio que se indicará en el correspondiente enunciado del examen. Esta primera parte será eliminatoria y aprobarla será condición necesaria para que se proceda a la corrección de la segunda parte.

**Segunda parte.** Consistirá en la realización de dos problemas similares a los que se proponen y recomiendan en la bibliografía base. Esta segunda parte no será corregida, ni tomada en cuenta si no se ha aprobado la primera.

Para la realización de la prueba el alumno no podrá utilizar ningún tipo de material bibliográfico, permitiéndose únicamente el uso de **calculadora no programable y material elemental de dibujo y escritura**.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas se pueden realizar durante las guardias, por teléfono o personalmente.

Horario de guardia: Los LUNES, de 16:00 a 20:00 horas.

Teléfono: 91 398 82 55 (prof. A. Vara)

Correo electrónico: [avara@ieec.uned.es](mailto:avara@ieec.uned.es)

El alumno también puede enviar sus consultas por fax, a nuestra atención, al número: 91 398 60 28, o bien por correo postal a la dirección indicada a continuación.

Dirección postal:

Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

E. T. S. de Ingenieros Industriales - UNED

C/ Juan del Rosal, 12

28040 MADRID

La asignatura contará adicionalmente con su correspondiente curso virtual, donde el alumno podrá realizar consultas a través de los foros establecidos al efecto y consultar el material adicional que el equipo docente pueda considerar útil para el seguimiento del curso.

La asignatura cuenta con una página Web informativa en el servidor del Departamento. La dirección es [www.ieec.uned.es](http://www.ieec.uned.es) y ahí busque la asignatura en el apartado *Docencia del DIEEC*.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.