

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G862 - Máquinas Eléctricas I

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería Eléctrica			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA MÁQUINAS ELÉCTRICAS MÓDULO COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL				
Código y denominación	G862 - Máquinas Eléctricas I				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ELECTRICA Y ENERGETICA
Profesor responsable	FERNANDO DELGADO SAN ROMAN
E-mail	fernando.delgado@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO PROFESOR (S2030)
Otros profesores	CRISTIAN OLMO SALAS

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Matemáticas  
 Física  
 Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica  
 Teoría de circuitos

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

Competencias Genéricas
Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Eléctrica.
Adquisición de la capacidad para la resolución de problemas.
Competencias Específicas
Obtención del conocimiento y capacidad de utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identificar los diferentes tipos de máquinas eléctricas y sus elementos constitutivos.
- Seleccionar la herramienta y los parámetros adecuados para el análisis de un régimen de funcionamiento de una máquina eléctrica.
- Calcular las magnitudes básicas de funcionamiento de una máquina en una situación dada.

### 4. OBJETIVOS

- Establecer e interpretar los fundamentos electromagnéticos de las máquinas eléctricas.
- Conocer la constitución material y los elementos funcionales de los diferentes tipos de máquina eléctrica.
- Exponer y plantear las herramientas de análisis del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conocer las características de funcionamiento básicas de los diferentes tipos de máquinas eléctricas.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	32
- Prácticas en Aula (PA)	12
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	8
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	8
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	13
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	9
Trabajo autónomo (TA)	66
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Principios generales de las máquinas eléctricas	9,00	2,00	2,00	2,00	0,00	4,00	0,00	2,00	14,00	0,00	0,00	21 a 24
1.1	Circuitos Magnéticos. Pérdidas magnéticas. Resistencia de pérdidas.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1.2	Constitución de las máquinas eléctricas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1.3	Magnitudes y principios de funcionamiento básicos de las máquinas eléctricas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1.4	Pérdidas y rendimiento. Densidad de corriente. Generación y disipación de calor. Aislamiento. Especificaciones. Placa de características	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2	Transformadores	6,00	2,00	2,00	3,00	0,00	3,00	1,00	1,00	10,00	0,00	0,00	24 a 26
2.1	Descripción y principio de funcionamiento. Dimensiones principales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2.2	Métodos de análisis. Resistencias e inductancias del circuito equivalente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3	Máquinas asíncronas o de inducción	6,00	2,00	2,00	3,00	0,00	3,00	0,00	2,00	14,00	0,00	0,00	27 a 31
3.1	Descripción y principio de funcionamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.2	Métodos de análisis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.3	Balance de potencias. El par. Curva de par	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.4	El motor monofásico de inducción. Otras máquinas asíncronas.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4	Máquinas síncronas	7,00	3,00	2,00	0,00	0,00	3,00	0,00	2,00	14,00	0,00	0,00	32 a 36
4.1	Descripción y principio de funcionamiento. Funcionamiento en vacío.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4.2	Análisis lineal y no lineal. Reacción de inducido. Circuito equivalente. Parámetros. Teoría de las dos reacciones.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4.3	Alternador síncrono aislado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4.4	Otros motores y generadores: de garras, de reluctancia variable, paso a paso,...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5	Máquinas de corriente continua	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	14,00	0,00	0,00	35 a 36
5.1	Descripción y principio de funcionamiento. Colector de delgas. Devanados.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5.2	Magnitudes básicas. F.e.m. inducida. Par electromagnético.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5.3	Reacción de inducido. Conmutación. Devanados auxiliares.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5.4	Tipos de máquinas de corriente continua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>32,00</b>	<b>12,00</b>	<b>8,00</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>	<b>13,00</b>	<b>2,00</b>	<b>9,00</b>	<b>66,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prácticas de Laboratorio	Evaluación en laboratorio	Sí	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas cada sesión			
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La nota de este apartado tendrá en cuenta la participación e implicación del alumno durante las Prácticas de Laboratorio y el informe sobre cada práctica que debe entregar posteriormente. Las Prácticas de Laboratorio no son recuperables.			
Pruebas escritas parciales	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	1 hora cada prueba			
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación	Recuperable mediante los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria)			
Observaciones	La asignatura se divide en estas partes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª parte: Temas 1 y 2.</li> <li>• 2ª parte: Temas 3, 4 y 5.</li> </ul> Se realizará una prueba escrita parcial de Teoría para cada una de estas partes. Si la nota media aritmética del conjunto de todas estas pruebas es inferior a 4 sobre 10 (todas las pruebas parciales tienen el mismo peso al calcular esta media) el alumno deberá recuperar la totalidad de la Teoría en los Exámenes Finales. En caso contrario, esta nota media tiene un peso del 40% sobre la Nota Final de la asignatura.			
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	Convocatorias oficiales			
Condiciones recuperación	Los contenidos del examen final se pueden recuperar en la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Este examen consta de 2 apartados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas</li> <li>• Teoría</li> </ul> Los alumnos que obtengan una nota media aritmética del conjunto de las pruebas escritas parciales igual o superior a 4 (sobre 10) sólo necesitan presentarse al apartado de Problemas del examen final, que tiene un peso del 40% de la Nota Final de la asignatura. El apartado de Teoría de los Exámenes Finales sirve de recuperación para los alumnos que no hayan alcanzado una nota media de 4 (sobre 10) durante el curso en las pruebas escritas parciales. Estos alumnos deben examinarse de la totalidad de la Teoría (en los Exámenes Finales la Teoría no se subdivide). La Teoría tiene un peso del 40% en la Nota Final. Los aprobados en Teoría y/o en Problemas se guardan hasta la convocatoria extraordinaria del Examen Final inclusive, pero no para los cursos siguientes.			
Prácticas de Ordenador	Actividad de evaluación con soporte virtual	Sí	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas cada sesión			
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación				

Observaciones	La nota de este apartado tendrá en cuenta la participación e implicación del alumno durante las Prácticas de Ordenador y el informe sobre cada práctica que debe entregar posteriormente. Las Prácticas de Ordenador no son recuperables.
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>	
<p>La Nota Final de Teoría es la media aritmética de las notas obtenidas en las pruebas escritas parciales (todas las pruebas parciales tienen el mismo peso en el cálculo de esta media) o, en su caso, en la parte de Teoría de los exámenes finales.</p> <p>La Nota Final de Problemas es igual a la nota obtenida en la parte de Problemas de los exámenes finales.</p> <p>La Nota Final de la Asignatura es igual a la suma del 10% de la Nota de Laboratorio, más el 10% de la Nota de Prácticas de Laboratorio, más el 40% de la Nota Final de Teoría y más el 40% de la Nota Final de Problemas.</p> <p>Para aprobar la asignatura hay que obtener una Nota Final de la Asignatura igual o superior a 5 (sobre 10) y conseguir que ni la Nota Final de Teoría ni la Nota Final de Problemas sean inferiores a 4 (sobre 10).</p> <p>Los aprobados en Teoría y/o en Problemas no se guardan para los cursos siguientes.</p> <p>Nota: Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>	
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>	
Los alumnos a tiempo parcial tendrán las mismas condiciones que el resto de los alumnos.	

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
FRAILE MORA, J. "Electromagnetismo y circuitos eléctricos". Mc Graw-Hill/Interamericana de España. Madrid.
FRAILE MORA, J. "Máquinas Eléctricas". Mc Graw-Hill/Interamericana de España. Madrid.
FRAILE MORA, J. "Problemas de máquinas eléctricas". Mc Graw-Hill/Interamericana de España. Madrid.
GUIONES DE CLASE Y DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Miguel Angel Rodríguez Pozueta. (OCW de la Universidad de Cantabria).
<b>Complementaria</b>
CORTÉS CHERTA, M. "Curso de máquinas eléctricas rotativas (Tomos 1, 2, 3 y 4)". Editores Técnicos Asociados.
FITZGERALD, KINGSLEY, UMANS. "Máquinas Eléctricas". Mc Graw-Hill. Méjico.
GROSSNER, N.R. "Transformers for electronic circuits". McGraw-Hill Book Company.
IVANOV, A.V. "Máquinas Eléctricas (3 tomos)". Editorial MIR.
KOSTENKO, M.; PIOTROVSKI, L. "Máquinas eléctricas. (2 tomos)". Editorial MIR.
M.I.T. "Circuitos Magnéticos y Transformadores". Editorial Reverté.
RAS OLIVA, E. "Transformadores de Potencia, medida y protección". Marcombo. Barcelona.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Ansys Maxwell	ETSIIT	-2	S2-52 Bis	Horas de clase

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**