

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G874 - Diseño y Cálculo de Máquinas Eléctricas

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería Eléctrica			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 3
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS MÓDULO TECNOLOGÍA ELÉCTRICA				
Código y denominación	G874 - Diseño y Cálculo de Máquinas Eléctricas				
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	ALFREDO ORTIZ FERNANDEZ				
E-mail	alfredo.ortiz@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO PROFESOR (S2029)				
Otros profesores	JAIME PEREDO ARGOS				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica Teoría de circuitos Máquinas Eléctricas I Máquinas Eléctricas II

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 el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Desarrollo del pensamiento creativo.
Competencias Específicas
Adquisición de la capacidad para realizar el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad de interpretar el esquema de un bobinado y calcular sus parámetros básicos.
- Seleccionar el tipo de servicio con que debe trabajar un motor eléctrico y su potencia asignada.
- Realizar un cálculo aproximado del campo magnético en el entrehierro, los flujos de dispersión y las f.e.m.s inducidas en una máquina eléctrica.
- Interpretar la normativa sobre ensayos de máquinas eléctricas.
- Realizar el dimensionado inicial de un motor asíncrono

### 4. OBJETIVOS

- Conocer los elementos que constituyen las máquinas eléctricas y sus propiedades físicas y químicas más importantes.
- Proporcionar los fundamentos sobre el cálculo, diseño y selección de máquinas eléctricas.
- Conocer los ensayos que permiten determinar las características de una máquina eléctrica y la normativa que los regula.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	6
- Evaluación (EV)	9
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	Aspectos constructivos.	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,00	18,00	0,00	0,00	1 a 4
1.1	Materiales magnéticos, aislantes y conductores. Imanes.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1.2	Descripción de los elementos constitutivos de una máquina eléctrica. Ángulos eléctricos. Principio de reversibilidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
1.3	Devanados. Descripción y cálculo.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2	Potencias, pérdidas, calentamiento y rendimiento. Caracterización de máquinas eléctricas. Transformadores. Ensayos.	6,00	8,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,50	2,00	15,00	0,00	0,00	5 a 7
2.1	Potencias, pérdidas y calentamiento. Sistemas de refrigeración.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2.2	Carga y servicio. Potencias nominal y asignada. Servicios tipo. Normativa.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2.3	Otras especificaciones. Códigos IP e IK. Designación de bornes. Códigos IC, IM e IE. Tamaños de carcasa. Ruidos y vibraciones. Compatibilidad electromagnética. Placa de características. Normativa.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2.4	Sistemas de medida de magnitudes mecánicas. Ensayos para determinar el rendimiento. Normativa.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2.5	Sobretensiones en transformadores. Ensayos de aislamiento. Normativa.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3	Cálculo de las magnitudes básicas.	10,00	7,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,50	2,50	18,00	0,00	0,00	8 a 11
3.1	Campo magnético en el entrehierro.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.2	Fuerzas electromotrices.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.3	Campos magnéticos de dispersión. Reactancias de dispersión.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3.4	Pares adicionales en 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	Cálculo de máquinas eléctricas.	4,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	2,50	15,00	0,00	0,00	12 a 15
4.1	Cálculo paramétrico.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4.2	Proceso de cálculo de un motor asíncrono.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4.3	Proceso de cálculo de un transformador.	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>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>9,00</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	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación	Recuperable mediante los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria)			
Observaciones	La nota de este apartado tendrá en cuenta la participación e implicación del alumno durante las Prácticas de Laboratorio.			
Ejercicios propuestos para resolver individualmente	Trabajo	Sí	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación	Recuperable mediante examen escrito en convocatoria ordinaria y extraordinaria			
Observaciones	A lo largo del curso se propondrán ejercicios prácticos para resolver en casa por cada estudiante.			
1ª prueba escrita parcial	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación	Recuperable mediante los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria)			
Observaciones	Los alumnos que en este examen parcial hayan obtenido una nota no inferior a 4 (sobre 10) no necesitan examinarse de esta parte de la asignatura en los Exámenes Ordinario y Extraordinario (ver el apartado "Observaciones").			
2ª prueba escrita parcial	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el periodo lectivo			
Condiciones recuperación	Recuperable mediante los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria)			
Observaciones	Los alumnos que en este examen parcial hayan obtenido una nota no inferior a 4 (sobre 10) no necesitan examinarse de esta parte de la asignatura en los Exámenes Ordinario y Extraordinario (ver el apartado "Observaciones").			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

La Nota Final de la Asignatura se obtiene según:

**EVALUACIÓN CONTINUA**

• 30% P1 + 30% P2 + 30% L + 10% E

**EVALUACIÓN ALTERNATIVA**

• 35% P1 + 35% P2 + 30% L.

L es la mejor de las notas obtenidas para las prácticas de laboratorio de la asignatura en los exámenes parcial, ordinario y extraordinario.

E es la nota de los ejercicios propuestos para resolver individualmente. Esta parte puede considerarse opcional. En tal caso, la nota final se calcularía según la Evaluación Alternativa.

P1 es la mejor de las notas obtenidas para la 1ª prueba escrita de la asignatura en los exámenes parcial, ordinario y extraordinario.

P2 es la mejor de las notas obtenidas para la 2ª prueba escrita de la asignatura en los exámenes parcial, ordinario y extraordinario.

Para aprobar la asignatura hay que obtener una Nota Final de la Asignatura igual o superior a 5 (sobre 10) y conseguir que ninguna de las notas P1, P2 y L de la asignatura sea inferior a 4 (sobre 10).

Los alumnos que tras un examen parcial han obtenido en una de las partes de la asignatura una nota igual o superior a 4 (sobre 10) no necesitan examinarse de dicha parte en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Los alumnos que tras la convocatoria ordinaria no han aprobado la asignatura, pero han obtenido una nota igual o superior a 4 (sobre 10) en una de las partes no necesitan examinarse de esta parte en la convocatoria extraordinaria.

Las notas de cada una de las partes de la asignatura se guardan hasta la convocatoria extraordinaria, pero no para los cursos siguientes.

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Los alumnos a tiempo parcial tendrán las mismas condiciones que el resto de los alumnos.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

CORRALES MARTIN, JUAN "Cálculo industrial de máquinas eléctricas". Marcombo. Barcelona.

Normas U.N.E.

PYRHÖNEN, J. Y OTROS. "Design of Rotating Electrical Machines". John Wiley & Sons, Ltd.

RAPP, J. "Teoría y cálculo de los bobinados eléctricos". J. Rapp Editor. Bilbao.

GUIONES DE CLASE Y DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Miguel Angel Rodríguez Pozueta.

Complementaria
BOLDEA, I.; NASAR, S.A. "The Induction Machines Design Handbook". CRC Press.
CHALMERS, B. y WILLIAMSON, A. "A. C. Machines: Electromagnetics and Design". John Wiley & Sons Ltd.
CEAC. "Materiales electrotécnicos. Enciclopedia CEAC de la electricidad".
I.E.E.E. Standars.
SERRANO IRIBARNEGARAY. "Fundamentos de máquinas eléctricas rotativas". Ed. Marcombo.
UPADHYAY, K.G. "Design of Electrical Machines". New Age International Publishers.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab	E.T.S.I. Industriales y Telecomunicación	-2	S2-52 BIS	
Ansys	E.T.S.I. Industriales y Telecomunicación	-2	S2-52 BIS	

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**