

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G621 - Máquinas Eléctricas

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Curso Académico 2021-2022

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía				
Módulo / materia	FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA MÓDULO FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA DE MINAS				
Código y denominación	G621 - 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	RAQUEL MARTINEZ TORRE				
E-mail	raquel.martinez@unican.es				
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 1. DESPACHO RAQUEL MARTINEZ TORRE (132)				
Otros profesores	TOMAS GUINDULAIN ARGANDOÑA				

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno conocerá las distintas partes constitutivas de una Máquina Eléctrica atendiendo: tipo de excitación, Energía transformada, movimiento, comportamiento dentro de una red eléctrica etc.
- El alumno sabrá diseñar y calcular el circuito eléctrico equivalente de la Máquina Eléctrica correspondiente.
- El alumno El alumno sabrá regular los distintos parámetros de una Máquina Eléctrica, para adaptarla a cualquier proceso productivo de una forma racional respecto a dicho proceso. Velocidad, par etc.
- El alumno utilizará las Máquinas Eléctricas de una forma adecuada desde el punto de vista del ahorro energético y el medio ambiente.

#### 4. OBJETIVOS

- Comprender los principios de funcionamiento y la constitución de las Máquinas Eléctricas estáticas y de las rotativas.
- Conocer la forma de realizar maniobras y de controlar las Máquinas Eléctricas.
- Conocer los distintos accionamientos eléctricos y electrónicos en base a la electrónica de potencia, para el control de las distintas Máquinas Eléctricas.
- Dominar las técnicas de análisis de las Máquinas Eléctricas.

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

### CONTENIDOS

1	<p>BLOQUE TEMATICO-1º ASPECTOS GENERALES DE LAS MAQUINAS ELECTRICAS 1.1: Circuitos magnéticos alimentados con c.c. y c.a. Pérdidas en el hierro. 1.2: Constitución de las máquinas eléctricas. Devanados. Principio de reversibilidad. Las máquinas eléctricas clásicas: clasificación y características básicas. 1.3: Pérdidas y calentamiento. Clases de aislamiento. Grado IP. Potencia nominal. Tipos de servicio. Rendimiento. 1.4: F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. Teoremas de Ferraris y de Leblanc. 1.5: Flujo por polo. F.e.m. inducida en un devanado. 1.6: Ejercicios 1º Bloque Temático. PRACTICAS DE LABORATORIO 1º BLOQUE TEMATICO PRACTICA Nº1. Aspectos generales de las máquinas eléctricas. Determinación de flujos y f.e.ms en el núcleo de una máquina eléctrica. Medida de aislamientos. Determinación de la polaridad de los terminales de una máquina eléctrica.</p>
2	<p>BLOQUE TEMATICO-2º TRANSFORMADORES 2.1: Constitución y funcionamiento. Ecuaciones y diagrama fasorial. Circuito equivalente. Ensayos. 2.2: Cortocircuitos. Potencias y rendimiento. Regulación. Efecto Ferranti. 2.3: Transformadores trifásicos. Índice horario. 2.4: Acoplamiento en paralelo. Transformadores de medida. Autotransformadores. 2.5: Ejercicios 2º Bloque Temático. PRACTICAS DE LABORATORIO 2º BLOQUE TEMATICO. Práctica nº2 Ensayo de vacío para la determinación de los parámetros de vacío en un transformador monofásico. Práctica nº3 Ensayo de cortocircuito para la determinación de los parámetros de cortocircuito en un transformador monofásico. Práctica nº4 y nº5 Transformador en carga. Circuito eléctrico equivalente. Acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos. Determinación del índice horario.</p>
3	<p>BLOQUE TEMATICO- 3º SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA. 3.1 : Introducción a los accionamientos electrónicos. 3.2: Elementos semiconductores. Diodos. Tiristores. GTOs. Transistores...etc. 3.3: Rectificadores . Puentes monofásicos y trifásicos. Rectificadores controlados. 3.4.: Inversores. Inversores de onda cuadrada. Modulación del ancho de impulso (PWM). Inversor actuando como fuente de corriente. 3.5: Aplicaciones 3.6: Ejercicios 3º Bloque Temático. PRACTICAS LABORATORIO 3º BLOQUE-TEMATICO. Práctica nº 6 Rectificadores monofásicos y trifásicos. Práctica nº 7 Rectificadores controlados. Práctica nº8 Inversores de onda cuadrada. Modulación (PWM). Práctica nº9 Aplicaciones a la regulación de velocidad de los motores de inducción. Variadores de velocidad.</p>

4

**BLOQUE TEMATICO-4º**

**MAQUINAS ASINCRONAS O DE INDUCCION**

- 4.1: Constitución y funcionamiento. Ecuaciones y circuito equivalente. Ensayos.
- 4.2: Potencia y rendimiento. Par. Curva del par. Funcionamiento como generador.
- 4.3: Maniobras: Arranques, inversión del sentido de giro y frenado.
- 4.4: Regulación y control de velocidad.
- 4.5: Motores monofásicos de inducción.
- 4.6: Ejercicios 4º Bloque Temático.

**PRACTICAS LABORATORIO 4º BLOQUE TEMATICO**

Práctica nº10

Ensayo de vacío de un motor de inducción y determinación de los parámetros de vacío del circuito eléctrico equivalente.

Práctica nº 11

Ensayo de cortocircuito de un motor de inducción y determinación de los parámetros de cortocircuito del circuito eléctrico equivalente.

Práctica nº 12

Circuito eléctrico equivalente y diagrama fasorial. Determinación de las características par- velocidad. Funcionamiento como generador.

Práctica nº 13

Sistemas de arranque de los motores de inducción.

Práctica nº14

Motores monofásicos de inducción.

5

**BLOQUE TEMATICO-5º**

**MAQUINAS SINCRONAS**

- 5.1: Constitución y funcionamiento. Diagrama fasorial de un alternador.
- 5.2: Análisis lineal. Método de Behn-Eschenburg
- 5.3: Análisis no lineal. Método de Potier.
- 5.4: Regulación de tensión.
- 5.5: Funcionamiento en red aislada y en red de potencia infinita.
- 5.6: Potencia Activa y Reactiva.
- 5.7: Acoplamiento en paralelo de alternadores.
- 5.8: Funcionamiento como motor síncrono.
- 5.9: Ejercicios 5º Bloque Temático.

**PRACTICAS DE LABORATORIO 5º BLOQUE TEMATICO**

Práctica nº 15

Generadores síncronos trifásicos. Características de vacío, de cortocircuito y de carga. Funcionamiento como motor síncrono.

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Teórico-Práctico 1	Examen escrito	No	Sí	30,00
Examen Teórico-Práctico 2	Examen escrito	No	Sí	30,00
Examen Prácticas de Laboratorio	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Evaluación continua de trabajos en clases Teórico-Prácticas y de Prácticas de Laboratorio	Otros	No	No	10,00
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>

### Observaciones

La calificación numérica global de la asignatura se obtendrá:

a) En aquellos casos en los que el alumnado obtenga calificaciones iguales o superiores a las calificaciones mínimas establecidas, la calificación final será la media ponderada de las distintas calificaciones reflejadas en los "Métodos de evaluación" (Examen Teórico-Práctico 1 - Examen Teórico-Práctico 2 - Examen Prácticas de laboratorio – Evaluación continua de trabajos.).

El alumno únicamente podrá superar la asignatura cuando, por un lado, alcance o supere las calificaciones mínimas establecidas y, además, la calificación final sea igual o superior a 5 puntos.

b) En aquellos casos en los que el alumnado no haya superado las calificaciones mínimas establecidas, la calificación final de la asignatura se obtendrá del valor mínimo entre 4.9 y la media ponderada de las distintas calificaciones.

- Las notas obtenidas en cada una de las partes que han alcanzado la nota mínima establecida se guardan hasta la convocatoria extraordinaria.

- Aquellos alumnos que no cumplan con el requisito de asistencia en un 20% o más de las clases y prácticas de laboratorio serán evaluados negativamente en el apartado de evaluación continua. Igualmente, estos alumnos tendrán que superar una prueba adicional práctica en el Laboratorio de electrotecnia. En este supuesto, ambas pruebas son obligatorias.

- Las modalidades organizativas para el desarrollo de la práctica docente se realizarán, indistintamente, en el aula convencional y/o el laboratorio y siempre dentro del horario y grupos establecidos para la asignatura. Habitualmente se dedicará una hora semanal para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, si bien, y al objeto de optimizar tiempos y recursos del laboratorio, algunas prácticas podrán ocupar dos sesiones seguidas (en estos casos éstas sesiones se tendrán en cuenta para el cómputo total de las horas lectivas de prácticas). Finalmente resaltar que la confección de los grupos de prácticas al inicio del curso es competencia exclusiva del docente.

### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

- Los alumnos a tiempo parcial y, en general, aquellos alumnos que no cumplan con el requisito de asistencia en un 20% o más de las clases y prácticas de laboratorio realizadas durante el curso, habrán de superar una prueba adicional práctica en el laboratorio de máquinas eléctricas. En este supuesto, tanto el examen de prácticas escrito como el examen adicional en el laboratorio son obligatorios.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

#### BIBLIOGRAFÍA

- \* FRAILE MORA, J. "Máquinas Eléctricas". Ed. McGraw-Hill. Madrid. Teoría y Problemas
- \* GURRUTXAGA, J. A. "Electrotecnia básica para ingenieros". Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. de Caminos, C. y P. de Santander.
- \* RAS OLIVA, E. "Transformadores de potencia, medida y protección". Ed. Marcombo. Barcelona.
- \* CORTES CHERTA, M. "Curso moderno de máquinas eléctricas rotativas". Tomos 1 y 3. Editores Técnicos Asociados. Barcelona.

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.