

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G590 - Máquinas Eléctricas

Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA MÓDULO FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA DE MINAS			
Código y denominación	G590 - 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	PRIMO VEJO GALLO			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los conocimientos previos para un mejor apredizaje de esta Asignatura son ; Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, así como la Asignatura de 1º Cuatrimestre Electrotecnia.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

COMPETENCIAS PERSONALES.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Trabajo en equipo.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Trabajo en un contexto internacional.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Competencias Específicas

Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.

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.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	15
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	3
Total actividades presenciales (A+B)	63
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	11
Trabajo autónomo (TA)	76
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	87
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>BLOQUE TEMATICO-1º</p> <p>ASPECTOS GENERALES DE LAS MAQUINAS ELECTRICAS</p> <p>1.1: Circuitos magnéticos alimentados con c.c. y c.a. Pérdidas en el hierro.</p> <p>1.2: Constitución de las máquinas eléctricas. Devanados. Principio de reversibilidad. Las máquinas eléctricas clásicas: clasificación y características básicas.</p> <p>1.3: Pérdidas y calentamiento. Clases de aislamiento. Grado IP. Potencia nominal. Tipos de servicio. Rendimiento.</p> <p>1.4: F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. Teoremas de Ferraris y de Leblanc.</p> <p>1.5: Flujo por polo. F.e.m. inducida en un devanado.</p> <p>1.6: Ejercicios 1º Bloque Temático.</p> <p>PRACTICAS DE LABORATORIO 1º BLOQUE TEMATICO PRACTICA Nº1.</p> <p>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>	4,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	22-23
2	<p>BLOQUE TEMATICO-2º</p> <p>TRANSFORMADORES</p> <p>2.1: Constitución y funcionamiento. Ecuaciones y diagrama fasorial. Circuito equivalente. Ensayos.</p> <p>2.2: Cortocircuitos. Potencias y rendimiento. Regulación. Efecto Ferranti.</p> <p>2.3: Transformadores trifásicos. Índice horario.</p> <p>2.4: Acoplamiento en paralelo. Transformadores de medida. Autotransformadores.</p> <p>2.5: Ejercicios 2º Bloque Temático.</p> <p>PRACTICAS DE LABORATORIO 2º BLOQUE TEMATICO. Práctica nº2</p> <p>Ensayo de vacío para la determinación de los parámetros de vacío en un transformador monofásico.</p> <p>Práctica nº3</p> <p>Ensayo de cortocircuito para la determinación de los parámetros de cortocircuito en un transformador monofásico.</p> <p>Práctica nº4 y nº5</p> <p>Transformador en carga. Circuito eléctrico equivalente. Acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos. Determinación del índice horario.</p>	8,00	4,00	4,00	0,00	0,25	0,50	2,00	18,00	0,00	0,00	24-27

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>	4,00	2,00	4,00	0,00	0,25	0,50	3,00	18,00	0,00	0,00	28-29
4	<p>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.</p>	6,00	3,00	5,00	0,00	0,25	0,50	3,00	18,00	0,00	0,00	31-33

5	<p>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.</p>	8,00	4,00	1,00	0,00	0,25	0,50	3,00	18,00	0,00	0,00	34-37
TOTAL DE HORAS		30,00	15,00	15,00	0,00	1,00	2,00	11,00	76,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.												

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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.	%
Examen Teórico-Práctico	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	Entre 2 y 3 Horas			
Fecha realización	convocatoria junio			
Condiciones recuperación	convocatoria septiembre			
Observaciones	Calificación mínima de 3 Ptos sobre 10. La calificación final obtenida en este apartado será el resultado de multiplicar la calificación global (obtenida en las pruebas que se realicen en el Examen Teórico-Práctico) por el factor de ponderación (0.6).			
Examen Practicas de Laboratorio	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Entre 0,5 y 1 Hora			
Fecha realización	Al finalizar el curso y/o en las fechas señaladas en junta de Centro			
Condiciones recuperación	Convocatoria septiembre			
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos que no asistan al 20% o más de las clases y prácticas realizadas en el Laboratorio, deberán superar un examen práctico adicional. - La evaluación positiva de laboratorio en la convocatoria de junio (5 Ptos o más) se guardara, únicamente, hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico. 			
Evaluación continua de trabajos en clases Teórico-Prácticas	Trabajo	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	El periodo lectivo durante el cuatrimestre correspondiente			
Fecha realización	Durante el periodo lectivo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	- Esta evaluación tendrá un valor máximo del 1 punto sobre la puntuación global de la Asignatura (10 Ptos) para aquellos alumnos que asistan regularmente a las clase y realicen con aprovechamiento las actividades planteadas.			
TOTAL				100,00
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 requeridas en el apartado (Examen Teórico-Práctico) (3 Ptos sobre 10), la calificación numérica final será el resultado obtenido de la suma parcial de las distintas calificaciones ponderadas reflejadas en los "Métodos de evaluación" (Examen Teórico-Práctico – Examen Prácticas de laboratorio – Evaluación continua de trabajos...).

El alumno únicamente podrá superar la asignatura cuando, por un lado, alcance o supere la calificación mínima establecida (Examen Teórico-Práctico) (3 Ptos sobre 10) y cuando, además, la suma de las tres calificaciones ponderadas sea igual o superior a 5 puntos.

b) En aquellos casos en los que el alumnado no haya superado la calificación mínima requerida en el bloque denominado Examen Teórico-Práctico (3 Ptos sobre 10), la calificación final de la asignatura será de SUSPENSO. En este caso, la calificación numérica final será:

b1) El resultado numérico obtenido de la suma parcial de las distintas calificaciones ponderadas recogidas en los "Métodos de evaluación" siempre que este resultado sea inferior a 5 (apartado "a").

b2. De 4,6 (suspenso), en aquellos casos en los que la suma parcial de las distintas calificaciones ponderadas reflejadas en los "Métodos de evaluación" sea igual o superior a 5.

- Los alumnos que hayan superado la evaluación correspondiente a las Prácticas de Laboratorio y no hayan superado la Evaluación Teórico-Práctica se les guardará la nota correspondiente a dicha parte en la convocatoria de Septiembre, así como la Evaluación continua conseguida durante el periodo lectivo.

- 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 caso, la calificación global del apartado denominado 'Examen prácticas de laboratorio' se obtendrá como resultado de multiplicar el factor de ponderación de este apartado (0,30) por la calificación media obtenida (en la prueba adicional y la obtenida en el examen de prácticas de laboratorio). En este supuesto, ambas pruebas son obligatorias.

Observaciones para alumnos 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 electrotecnia. En este caso, la calificación global del apartado denominado 'Examen prácticas de laboratorio' se obtendrá como resultado de multiplicar el factor de ponderación de este apartado (0,30) por la calificación media obtenida en la prueba adicional y la obtenida en el examen de prácticas de laboratorio. En este supuesto, ambas pruebas son obligatorias.

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.

Complementaria

- * Sanz Feito, Javier. " Máquinas Eléctricas". Ed. Pearson Educación. Madrid.
- * Serrano Iribarnegaray, Iuis. " Fundamento de Máquinas Eléctricas rotativas".Ed. Marcombo. Barcelona.
- * Ivanov-Smolenski, Aleksei Vladimirovich. "Máquinas Eléctricas".Ed. Mir. Moscu.
- * Kostenko, M.P. "Máquinas Eléctricas".Ed. Mir. Moscu.
- * Bhag S. Guru. y otros. " Máquinas Eléctricas y Transformadores"Ed. Orfoxd. Mexico.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Programas relativos al modelado y lectura de parámetros	E.U.I.T.Minera	cero	Laboratorio de Electrotecnia	A convenir

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones