

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G703 - Electrotecnia y Máquinas Eléctricas

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS MÓDULO COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL				
Código y denominación	G703 - Electrotecnia y 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	JOSE CARLOS LAVANDERO GONZALEZ
E-mail	jose.lavandero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO DE PROFESOR (S2056)
Otros profesores	CRISTINA MENDEZ GUTIERREZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo matricial. Cálculo diferencial e integral. Ecuaciones diferenciales lineales. Serie de Fourier. Transformada de Laplace. Fundamentos de Electrotecnia y Electromagnetismo.

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 Industrial.

Adquisición de la capacidad de comunicación escrita.

Adquisición de la capacidad de gestionar el tiempo.

Competencias Específicas

Obtención del conocimiento y la capacidad de utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y analizar los circuitos eléctricos en régimen transitorio.
- Conocer y aplicar la teoría de los sistemas trifásicos.
- Conocer y resolver los circuitos con excitación no sinusoidal y carga no lineal.
- Conocer y dominar los conceptos fundamentales de los circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas y los transformadores.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas prácticos básicos de dispositivos electrotécnicos elementales.

4. OBJETIVOS

El objetivo final de la asignatura, en la parte de Electrotecnia, es que el alumno sepa aplicar los Métodos de Análisis de Circuitos en régimen transitorio. También, aplicará la teoría de los sistemas trifásicos y resolverá redes con excitaciones periódicas no sinusoidales y cargas no lineales. Sabrá interpretar las lecturas de los aparatos de medida fundamentales, así como los de la calidad de onda.

En la parte de Máquinas Eléctricas, el objetivo final es el dominio de los principios fundamentales de los dispositivos electrotécnicos, que implementan la base conceptual de la posterior asignatura Máquinas y Accionamientos Eléctricos, es decir, conocimiento de los aspectos teórico-prácticos de los circuitos magnéticos y transformadores.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	38
- Prácticas en Aula (PA)	19
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	10
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	67
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	23
Total actividades presenciales (A+B)	90
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	6
Trabajo autónomo (TA)	54
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	60
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>BT 1: CIRCUITOS TRIFÁSICOS</p> <p>1.1 Contenidos teóricos: Introducción. Generación de un sistema trifásico. Propiedades de interconexión entre generadores y cargas. Análisis general de redes trifásicas. Circuitos equivalentes. Potencias trifásicas. Métodos de medida de las potencias. Instalaciones: demanda de potencia, el factor de potencia, potencia aparente equivalente.</p> <p>1.2 Prácticas de aula: planteamiento y estrategias de resolución de ítems y problemas de aplicación.</p> <p>1.3 Prácticas de Laboratorio: PL1. Conocimiento y manejo de la mesa trifásica de cargas ficticias.</p> <p>1.4 Actividades de tutoría: aclaraciones de dudas teóricas y prácticas, así como revisión/resolución de ítems y problemas propuestos por el profesor, a iniciativa de los estudiantes.</p> <p>1.5 Prueba de Seguimiento S1: prueba objetiva.</p> <p>1.6 Trabajo del alumno en grupo: resolución de los problemas derivados de las medidas efectuadas en las prácticas de laboratorio, en grupos de tres alumnos.</p>	9,00	5,00	1,75	0,00	0,00	3,50	0,66	1,00	14,00	0,00	0,00	23 a 26
2	<p>BT 2: CIRCUITOS EN RÉGIMEN TRANSITORIO</p> <p>2.1 Contenidos teóricos: Introducción. Estudio clásico de los circuitos de primer y segundo orden. Circuitos con fuentes dependientes. Circuitos divisores inductivos y capacitivos. Circuitos con impulsos de tensión o de corriente. Análisis transitorio por el método de Laplace.</p> <p>2.2 Prácticas de aula: planteamiento y estrategias de resolución de ítems y problemas de aplicación.</p> <p>2.3 Prácticas de Laboratorio: PL2. Medida de la potencia activa y reactiva con tres vatímetros.</p> <p>2.4 Actividades de tutoría: aclaraciones de dudas teóricas y prácticas, así como revisión/resolución de ítems y problemas propuestos por el profesor, a iniciativa de los estudiantes</p> <p>2.5 Prueba de Seguimiento S2: prueba objetiva.</p> <p>2.6 Trabajo del alumno en grupo: resolución de los problemas derivados de las medidas efectuadas en la práctica de laboratorio, en grupos de tres alumnos.</p>	9,00	5,00	1,75	0,00	0,00	3,50	0,67	1,00	12,00	0,00	0,00	26 a 29

3	BT 3: CIRCUITOS EN RÉGIMEN NO-SINUSOIDAL 3.1 Contenidos teóricos: Introducción. Análisis de Fourier. Resolución de circuitos lineales multifrecuencia. Fuentes de armónicos. Mecanismo de transmisión de armónicos. Análisis de redes no lineales. Filtrado. Potencias en régimen no-sinusoidal monofásico. 3.2 Prácticas de aula: planteamiento y estrategias de resolución de ítems y problemas de aplicación. 3.3 Prácticas de Laboratorio: PL3. Medida de la potencia activa y reactiva con dos vatímetros. PL4. Medida e interpretación de señales transitorias. 3.4 Actividades de tutoría: aclaraciones de dudas teóricas y prácticas, así como revisión/resolución de ítems y problemas propuestos por el profesor, a iniciativa de los estudiantes. 3.5 Prueba de Evaluación E1: prueba escrita. 3.6 Trabajo del alumno en grupo: resolución de los problemas derivados de las medidas efectuadas en la práctica de laboratorio, en grupos de tres alumnos.	8,00	4,00	4,50	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	13,00	0,00	0,00	30 a 33
4	BT 4: CIRCUITOS MAGNÉTICOS 4.1 Contenidos teóricos: Introducción. Materiales magnéticos. Leyes de los circuitos magnéticos. Circuitos magnéticos con excitación constante. Pérdidas de energía en los núcleos ferromagnéticos. Circuitos magnéticos con excitación sinusoidal. Principios de conversión de energía. 4.2 Prácticas de aula: planteamiento y estrategias de resolución de ítems y problemas de aplicación. 4.3 Prácticas de Laboratorio: PL5. Medida monofásica en régimen no-sinusoidal. 4.4 Actividades de tutoría: resolución de dudas, atención a la demanda de ampliación de conocimientos planteados, a iniciativa de los estudiantes. 4.5 Prueba de Seguimiento S3: prueba objetiva. 4.6 Trabajo del alumno en grupo: resolución de los problemas derivados de las medidas efectuadas en la práctica de laboratorio, en grupos de tres alumnos..	5,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,67	1,00	6,00	0,00	0,00	33 a 36
5	BT 5: FUNDAMENTO DE LOS TRANSFORMADORES 5.1 Contenidos teóricos: Generalidades. Principio de funcionamiento. Circuito eléctrico equivalente. Tensiones de cortocircuito relativas. Caídas de tensión y rendimiento. Transformadores trifásicos. Aspectos tecnológicos. 5.2 Prácticas de aula: estrategias de planteamiento y resolución de problemas de transformadores. 5.4 Actividades de tutoría: resolución de dudas, atención a la demanda de ampliación de conocimientos planteados, a iniciativa de los estudiantes. 5.5 Prueba e Evaluación E2: prueba escrita.	7,00	3,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	9,00	0,00	0,00	36 a 38
TOTAL DE HORAS		38,00	19,00	10,00	0,00	0,00	15,00	8,00	6,00	54,00	0,00	0,00	
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.	%										
Pruebas de Seguimiento S1, S2 y S3. (Eval. continua)	Examen escrito	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>1 h/prueba, aproximadamente.</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 25, Semana 28 y Semana 35</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>- Estructura, valoración y duración: Véase apartado Observaciones. - Contenidos de la prueba: todos los impartidos hasta dos días naturales antes de la fecha de realización</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	1 h/prueba, aproximadamente.	Fecha realización	Semana 25, Semana 28 y Semana 35	Condiciones recuperación	De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.	Observaciones	- Estructura, valoración y duración: Véase apartado Observaciones. - Contenidos de la prueba: todos los impartidos hasta dos días naturales antes de la fecha de realización			
Calif. mínima	0,00													
Duración	1 h/prueba, aproximadamente.													
Fecha realización	Semana 25, Semana 28 y Semana 35													
Condiciones recuperación	De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.													
Observaciones	- Estructura, valoración y duración: Véase apartado Observaciones. - Contenidos de la prueba: todos los impartidos hasta dos días naturales antes de la fecha de realización													
Pruebas de Evaluación E1 y E2 (Evaluación continua)	Examen escrito	No	Sí	70,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>3 h/prueba, aproximadamente.</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 31 y Semana 38.</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>- Calificaciones mínimas: 0,00 ptos. para la prueba E1. 4,00 ptos. para la prueba E2. - Estructura, valoración y duración: véase el apartado Observaciones. - Contenidos: todos los impartidos, hasta cuatro días naturales antes de la fecha de realización.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	4,00	Duración	3 h/prueba, aproximadamente.	Fecha realización	Semana 31 y Semana 38.	Condiciones recuperación	De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.	Observaciones	- Calificaciones mínimas: 0,00 ptos. para la prueba E1. 4,00 ptos. para la prueba E2. - Estructura, valoración y duración: véase el apartado Observaciones. - Contenidos: todos los impartidos, hasta cuatro días naturales antes de la fecha de realización.			
Calif. mínima	4,00													
Duración	3 h/prueba, aproximadamente.													
Fecha realización	Semana 31 y Semana 38.													
Condiciones recuperación	De forma conjunta, con el resto de actividades recuperables en las convocatorias oficiales.													
Observaciones	- Calificaciones mínimas: 0,00 ptos. para la prueba E1. 4,00 ptos. para la prueba E2. - Estructura, valoración y duración: véase el apartado Observaciones. - Contenidos: todos los impartidos, hasta cuatro días naturales antes de la fecha de realización.													
Examen Final (para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua)	Examen escrito	Sí	Sí	0,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>3 h, aproximadamente.</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Según calendario de exámenes del Centro.</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>La convocatoria ordinaria podrá recuperarse en la convocatoria extraordinaria.</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>- Estructura, valoración y duración: véase apartado Observaciones. - Contenidos de las pruebas: todos los impartidos.</td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración	3 h, aproximadamente.	Fecha realización	Según calendario de exámenes del Centro.	Condiciones recuperación	La convocatoria ordinaria podrá recuperarse en la convocatoria extraordinaria.	Observaciones	- Estructura, valoración y duración: véase apartado Observaciones. - Contenidos de las pruebas: todos los impartidos.			
Calif. mínima	0,00													
Duración	3 h, aproximadamente.													
Fecha realización	Según calendario de exámenes del Centro.													
Condiciones recuperación	La convocatoria ordinaria podrá recuperarse en la convocatoria extraordinaria.													
Observaciones	- Estructura, valoración y duración: véase apartado Observaciones. - Contenidos de las pruebas: todos los impartidos.													
TOTAL				100,00										
Observaciones														

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

Serán de dos tipos: Pruebas de Seguimiento (30%) y Pruebas de Evaluación (70%).

+ Las Pruebas de Seguimiento serán TRES a lo largo del cuatrimestre (S1, S2 y S3). Cada Prueba consistirá en una Prueba Objetiva o Test de 10 ítems con 6 opciones. El tiempo de ejecución será de 1 h aproximadamente. Su puntuación es proporcional a los aciertos corregidos, $AC=A-(E/5)$, donde A es el número de ítems acertados y E, el número de ítems fallados. Por tanto, pueden resultar puntuaciones negativas. Su valoración conjunta será del 30% (10% cada Prueba).

+ Las Pruebas de Evaluación serán DOS a lo largo del cuatrimestre (E1 y E2). Cada Prueba de este tipo consta de cuatro Apartados, cuya estructura, valoración y duración, serán:

1. Teoría (T): valoración, 25%; duración, 0,5 h aprox.
2. Prueba Objetiva o Test (PO): valoración, 30%; duración, 1 h aprox.
3. Problemas (P): valoración, 30%; duración, 1 h aprox.
4. Laboratorio (L): valoración, 15%; duración, 0,5 h aprox.

Su valoración conjunta será del 70% (35% cada Prueba).

Para superar la Asignatura por Evaluación Continua es indispensable obtener como mínimo, 4 puntos sobre 10, en la Prueba de Evaluación E2 y que la media ponderada de las CINCO Pruebas sea, igual o superior, a 5 puntos sobre 10.

PRUEBAS FINALES: CONVOCATORIAS ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

Estas Pruebas serán idénticas en estructura, valoración y duración a las Pruebas de Evaluación E1 y E2 de la Evaluación Continua.

CRITERIO DE VALORACIÓN DE LAS PRUEBAS

1. Teoría.- Se valora la precisión y síntesis de las respuestas. También, la utilización de vocabulario y nomenclatura -en magnitudes y unidades de medida- normalizada.
2. Prueba Objetiva o Test.- Únicamente son tenidos en cuenta los aciertos, errores y sin respuestas; si bien, los aciertos deberán estar justificados. La puntuación es proporcional a los aciertos corregidos, $AC=A-(E/5)$, donde A, es el número de ítems acertados y E, el número de ítems fallados. Pueden resultar valoraciones negativas.
3. Problemas.- Se valora el planteamiento y/o formulaciones, con nomenclatura normalizada, así como la solución numérica, con un reparto del 50%, respectivamente. Cuando se den planteamientos o formulaciones idénticas, únicamente se valora el/la primero/a.
4. Laboratorio.- Consta del conocimiento de esquemas simbólicos y de montaje de las prácticas realizadas en el Laboratorio, así como de una aplicación numérica, en base a los datos extraídos de los aparatos de medida conectados. Los esquemas se valoran incorrectos/correctos y en la aplicación los resultados correctos, debidamente justificados.
5. Otros aspectos.- Salvo en la Prueba Objetiva, en los otros Apartados de una Prueba de Evaluación pueden aparecer:
 - * Los llamados "errores de concepto". En este caso, el profesor valorará su alcance. Su grado de penalización puede ser leve o muy grave, anulando, como máximo, el Apartado considerado.
 - * El planteamiento de las formulaciones deberá realizarse con los símbolos normalizados de las magnitudes. De igual forma, las soluciones numéricas deberán ir precedidas del símbolo normalizado de la unidad de medida. Cada error o falta, en cualquiera de estos dos aspectos, supone una reducción de 0,02 puntos, sobre un total de 10 puntos (los correspondientes a un Apartado)

NOTA: En todos los enunciados de las diferentes Pruebas, se indicará la valoración máxima de cada subapartado.

Crterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los estudiantes a tiempo parcial podrán optar, tanto por la Evaluación Continua, como por los Exámenes Finales de las Convocatorias Oficiales.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

- * Materiales teórico-prácticos suministrados por el profesor en la plataforma Moodle de la UC y en el Servicio de Reprografía de la Escuela.
- * Eguíluz, L.I. 1 986. "PRUEBAS OBJETIVAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA". Madrid. Ed. Alhambra. ISBN: 84-205-1257-5.
- * Eguíluz, L.I. et al. 2 001. "PRUEBAS OBJETIVAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS". Pamplona. EUNSA. ISBN: 84-313-1888-0.
- * Fraile, J. 2 003 "MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Madrid. Mc Graw Hill. ISBN: 84-481-3913-5.
- * Mantilla, L. F. 2 016. "FUNDAMENTOS DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS". Santander. Universidad de Cantabria. ISBN:?.
- * Pastor, A. et al. 2 005. "CIRCUITOS ELÉCTRICOS". Volumen I y II. Madrid. UNED. ISBN: 84-362-4957-7.
- * Sánchez, P. et al. 2 007. "TEORÍA DE CIRCUITOS: PROBLEMAS Y PRUEBAS OBJETIVAS ORIENTADAS AL APRENDIZAJE". Madrid. Pearson Educación. ISBN: 978-84-8322-387-1.

Complementaria

- * Arrillaga, J. - Eguíluz, L. I. 1 994. "ARMÓNICOS EN SISTEMAS DE POTENCIA". Santander. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. ISBN: 84-8102-085-0.
- * Balabanian, N. et al. 1 993. "TEORÍA DE REDES ELÉCTRICAS". México D.F. Reverté. ISBN: 84-291-3001-2.
- * Cortés. M. et al. 2 002 "TEORÍA GENERAL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Madrid. UNED. ISBN: 84-362-0638-X.
- * Emanuel, A. E. 2 010. "POWER DEFINITIONS AND THE PHYSICAL MECHANISM OF POWER FLOW". Singapore . John Wiley and Sons. ISBN: 978-0-470-66074-4
- * Sanz, J. 2 002. "MÁQUINAS ELÉCTRICAS". Prentice Hall. Madrid. ISBN: 84-205-3391-2.
- * Shencmann, A. L. 2 005. "TRANSIENT ANALYSIS OF ELECTRIC POWER CIRCUITS HANDBOOK". Netherlands. Springer. ISBN: 10 0-387-28797-3.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones