



## Guía docente

Datos Identificativos					2012/13
Asignatura (*)	Sistemas Eléctricos			Código	770G01021
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática				
Descriptorios					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Grado	1º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6	
Idioma	Castellano				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinador/a	Masdias y Bonome, Antonio	Correo electrónico	antonio.masdias@udc.es		
Profesorado	Masdias y Bonome, Antonio	Correo electrónico	antonio.masdias@udc.es		
Web	pcmasdias.cdf.udc.es				
Descripción general	<p>El objetivo fundamental de esta asignatura es que el alumno comprenda y aplique los conceptos de los Circuitos Eléctricos en modelos de las máquinas, los sistemas y elementos eléctricos más comunes en la industria. Es la aplicación práctica de los Fundamentos de Electricidad y el electromagnetismo.</p> <p>El contenido de la asignatura está dividido en cuatro partes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Estudio de los Fundamentos del Electromagnetismo sobre los que se encuentran basados todos los principios de funcionamiento de las Máquinas Eléctricas, así como su aplicación en el diseño de protecciones, su dimensionado y su reglamentación.</li><li>2.- Estudio de los Fundamentos de las Máquinas Eléctricas, aplicándolos al análisis de las máquinas eléctricas estáticas, concretando en el estudio del funcionamiento de los Transformadores.</li><li>3.- Introducción al Estudio de Máquinas Eléctricas Rotativas (Máquinas DC y Motor Asíncrono ) y Estudio de Sistemas Eléctricos (se utilizan los conocimientos adquiridos anteriormente para estudiar las redes de baja tensión y sus elementos de protección mando y regulación).</li><li>4.- Introducción a la Reglamentación y legislación vigente aplicada al diseño, cálculo y proyecto de instalaciones eléctricas.</li></ol>				

## Competencias de la titulación

Código	Competencias de la titulación
A1	Capacidad para la redacción, firma, desarrollo y dirección de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, y en concreto de la especialidad de electrónica industrial.
A2	Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
A3	Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.
A5	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua.
A7	Comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
A9	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
A15	Conocer y utilizar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
A18	Conocer de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
A23	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
A24	Conocimiento aplicado de electrotecnia.
A35	Capacidad para calcular y certificar las instalaciones, relacionadas con la especialidad, necesarias para el funcionamiento de los servicios esenciales de cualquier edificio o actividad.



B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B5	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
B6	Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)	Competencias de la titulación		
<p>NOTA DEL AUTOR: Las competencias y atribuciones de una carrera como las Ingenierías del ámbito Industrial o cualquier otra que faculte para el ejercicio de una actividad profesional reglada o colegiada NO LAS FACULTA EL DOCENTE sino EL LEGISLADOR. De ahí que las atribuciones y competencias se encuentre recogidas en la Ley y NUNCA en un programa de una asignatura o carrera.</p> <p>Entiendo por lo tanto que se debería hablar entonces de &amp;quot;CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS&amp;quot; y no de COMPETENCIAS.</p>			
Comprender la utilidad de los conocimientos del electromagnetismo en el estudio, funcionamiento y diseño de máquinas eléctricas.	A7 A15 A18 A24	B5	C7 C8
Identificar, saber diseñar y conocer el funcionamiento todo tipo de máquinas eléctricas.	A1 A3 A7 A18 A24	B1 B2 B5	C5 C6 C7 C8
Realización de ensayos, esquemas, medidas y representar gráficamente los resultados obtenidos en laboratorio.	A1 A2 A3 A9	B2 B5 B6	C1 C3 C8
Dimensionar electromecánicamente las máquinas así como su comportamiento durante su periodo de trabajo	A1 A2 A3 A15 A35	B1 B2	C6
Conocer, aprender a diseñar, calcular, dimensionar y en definitiva proyectar todo tipo de instalaciones eléctricas imprescindibles en cualquier obra.	A1 A2 A3 A15 A23 A35		
Conocer el funcionamiento y proyecto de los sistemas de protección eléctrica para las instalaciones y para las personas, así como el cumplimiento la legislación existente en materia eléctrica y de seguridad industrial.	A1 A5	B5 B6	C7 C8



Conocer las responsabilidades de la firma y dirección de las obras proyectadas así como de las posibles consecuencias de un error de cálculo en la seguridad industrial.	A5	B1	C7
--	----	----	----

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA I. CONVERTIDORES DE ENERGÍA	1.1.- Convertidores de Energía. 1.2.- Campo Magnético. 1.3.- Circuitos Magnéticos. 1.4.- Unidades Magnéticas. 1.5.- Inducción Electromagnética 1.6.- Ley de Faraday. 1.7.- Ley de Lenz. 1.8.- Fuerza y Par Electromagnéticos. 1.9.- Ley de Biot-Savart. 1.10.- Interacción Electromagnética.
TEMA II. MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.	2.1.- Constitución y Principio De Funcionamiento. 2.2.- Sistemas de Excitación. 2.3.- Devanados de Inducido. 2.4.- Magnitudes Fundamentales. 2.5.- Fenómeno de Reacción de Inducido. 2.6.- Fenómeno de la Conmutación.
TEMA III. EL TRANSFORMADOR.	3.1.- Bobina con núcleo de hierro. Diagrama Vectorial y Circuito Equivalente. 3.2.- Transformador en Vacío. Ensayo del Transformador en Vacío. 3.3.- Transformador en Carga. Ensayo del Transformador en Carga. 3.4.- Esquemas Equivalentes del Transformador. 3.5.- Esquema Equivalente Simplificado. Resistencia y Reactancia de Cortocircuito de un Transformador. 3.6.- Ensayo del Transformador En Cortocircuito. Tensión de Cortocircuito. 3.7.- Pérdidas y Rendimientos de un Transformador. 3.8.- Caída de Tensión en un Transformador. Efecto Ferranti. 3.9.- Corriente de Cortocircuito. 3.10.- Corriente de Conexión de un Transformador. 3.11.- Trabajo En Paralelo de Transformadores Monofásicos. 3.12.- Introducción al Transformador Trifásico
TEMA IV. EL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	4.1 Bancos trifásicos a base de trafos monofásicos. 4.2 Teoría de los transformadores trifásicos en régimen equilibrado. 4.3 Grupos de Conexión y Trabajo en Paralelo.
TEMA V. MAQUINAS DE C.A. DE INDUCCION	5.1.- La Maquina de Inducción. 5.2.- Arranque, Regulación de La Velocidad y Frenado de Motores de Inducción. 5.3.- Motores de Inducción Monofásicos y Especiales.
TEMA VI. INTRODUCCION A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	6.1.- Legislación y estructura de las instalaciones. 6.2.- Dispositivos de mando y protección. 6.3.- Diseño de esquemas de mando y protección de Automatismos eléctricos. 6.4.- Proyectos de instalaciones eléctricas.

Planificación			
Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	1.5	0	1.5



Sesión magistral	24	48	72
Trabajos tutelados	0.5	4	4.5
Solución de problemas	19	38	57
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Prueba objetiva	2	0	2
Atención personalizada	3	0	3

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	Durante la primera clase se planteará la presentación de la asignatura en la que se explica el contenido , objetivos, metodología, evaluación etc.
Sesión magistral	Los contenidos del programa se explican en clase con ayuda de la pizarra y proyección de diapositivas o presentacion multimedia, planteandose diferentes preguntas y respuestas entre profesor y los alumnos.
Trabajos tutelados	Se plantea la aplicación práctica de la asignatura mediante el Proyecto de una instalación industrial dada, el cálculo de protecciones de una instalación, etc. Se pretende que el alumno aplique los conocimientos adquiridos durante el curso y los combine junto a la reglamentación y legislación vigente para la elaboración de un proyecto técnico. Deberá dimensionar maquinas eléctricas, líneas y las correspondientes protecciones.
Solución de problemas	Se plantean y resuelven diferentes problemas relacionados con la evolución de la materia.



<p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>La realización de las prácticas trata de coordinarse de forma efectiva con la teoría, para que el alumno asimile mejor los conocimientos.</p> <p>En general, los Objetivos Generales que se persiguen son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer instrumentos y aparatos en general familiarizándose con su utilización.</li> <li>-Reforzar los conocimientos adquiridos en teoría, así como ver aplicaciones reales de los mismos.</li> <li>-Entrar en la dinámica de los ensayos eléctricos.</li> <li>-Analizar los resultados y obtener conclusiones.</li> <li>-Respetar las normas de seguridad.</li> <li>-Construir gráficas y diagramas.</li> <li>-Acostumbrar al alumno a planear, preparar y documentar cada práctica:</li> <li>- Realizar el esquema.</li> <li>- Elaborar la lista de material y equipo necesario.</li> <li>- Fijar el rango de medida más adecuado.</li> <li>- Anotar las características de forma que el ensayo pueda repetirse en idénticas circunstancias.</li> <li>-Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado.</li> <li>-Fomentar el trabajo en equipo.</li> <li>-Hacer especulaciones y comprobarlas experimentalmente.</li> <li>-Conocer distintos métodos de medida y verificación.</li> </ul> <p>PRACTICAS PROPUESTAS:</p> <p>Se proponen a continuación una serie de prácticas, que se dividen por Bloques Temáticos, en los que cuales se había dividido la asignatura.</p> <p>PRÁCTICA 0 Descripción del Laboratorio y aparatos de medida utilizados.</p> <p>PRÁCTICA 1 Medida de los devanados de una máquina de corriente continua.</p> <p>PRÁCTICA 2 Curva de vacío de una dinamo con excitación independiente.</p> <p>PRÁCTICA 3. Curva de vacío y punto de funcionamiento de una dinamo Shunt o derivación.</p> <p>PRÁCTICA 4. Curva característica exterior de una dinamo con excitación independiente.</p> <p>PRÁCTICA 5. Curva característica exterior de una dinamo en derivación o Shunt.</p> <p>PRÁCTICA 6. Ensayo de vacío un transformador monofásico de potencia.</p> <p>PRÁCTICA 7. Ensayo de cortocircuito de un transformador monofásico de potencia.</p> <p>PRÁCTICA 8. Determinación de los terminales correspondientes de un transformador monofásico de potencia.</p> <p>PRÁCTICA 9. Ensayos de un transformador trifásico de potencia.</p> <p>PRÁCTICA 10. Esquema de mando y protección para el arranque de un motor asíncrono.</p> <p>PRÁCTICA 11. Acoplamiento de un alternador a la red. Regulación de las potencias activa y reactiva.</p>
<p>Prueba objetiva</p>	<p>El examen final escrito puntúa con 10 puntos. Las memorias con los resultados de las prácticas y las respuestas a las preguntas planteadas en las memorias de las prácticas, serán OBLIGATORIAS e INDISPENSABLES para la presentación a exámen del alumno.</p> <p>El examen final escrito consiste en una colección de ITEMS (cuestiones de aplicación teórica, cuestiones relacionadas con la aplicación práctica vistos en las practicas de la asignatura o problemas de los distintos temas).</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------



Trabajos tutelados Sesión magistral	El Alumno dispone de 6 horas semanales para consultar de forma personal al profesor cualquier duda relativa a la materia así como de los trabajos propuestos en la asignatura o los problemas resueltos en clase.
--	---

Evaluación		
Metodologías	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	Durante el curso se proponen de uno a 3 trabajos. Cada uno de ellos contiene en su enunciado los criterios de evaluación del mismo.	20
Prácticas de laboratorio	Las memorias con los resultados de las prácticas y las respuestas a las preguntas planteadas en las memorias de las prácticas, serán OBLIGATORIAS e INDISPENSABLES para la presentación a exámen del alumno.	10
Prueba objetiva	El examen final escrito puntuará con 10 puntos. Las memorias con los resultados de las prácticas y las respuestas a las preguntas planteadas en las memorias de las prácticas, serán OBLIGATORIAS e INDISPENSABLES para la presentación a exámen del alumno.  El examen final escrito consiste en una colección de ITEMS (cuestiones de aplicación teórica, cuestiones relacionadas con la aplicación práctica vistos en las practicas de la asignatura o problemas de los distintos temas).	70
Otros		

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CORTES CERTA, M. (1990). CURSO MODERNO DE MAQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS (TOMO I) . E.T.A.. BARCELONA, 1990.</li> <li>- FRAILE MORA, J (1992). MAQUINAS ELÉCTRICAS. MADRID, ETS INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS</li> <li>- SANJURJO NAVARRO, R. (2002). MAQUINAS ELÉCTRICAS . McGRAW-HILL. MADRID</li> <li>- Ministerio de Industria (2002). Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Madrid</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	

Recomendaciones
<b>Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente</b>
<b>Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente</b>
<b>Asignaturas que continúan el temario</b>
Fundamentos de Electricidad/770G01013 Dibujo Industrial y CAD/770G01029 Mantenimiento Industrial/770G01030
<b>Otros comentarios</b>

(\* ) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías