



## Guía Docente

Datos Identificativos					2012/13
Asignatura (*)	Sistemas Eléctricos		Código	770611206	
Titulación	Enxeñeiro Técnico Industrial-Especialidade en Electrónica Industrial				
Descriptorios					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
1º e 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	4.5	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinación	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				
Descrición xeral	<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 la Teoría de circuitos 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.- Reglamentación y legislación vigente aplicada al diseño, cálculo y proyecto de instalaciones.</li> </ol>				

## Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Aplicar o coñecemento de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
A2	Deseñar e realizar experimentos así como analizar e interpretar resultados.
A3	Deseñar, proxectar e construír calquera obra, sistema, compoñente ou proceso que deba cumprir certas necesidades e/ou requirimentos, coñecendo e aplicando a lexislación e normativa vixente.
A4	Dominar as técnicas tradicionais e modernas necesarias para poder realizar adecuadamente planos, gráficos e esquemas, con obxecto de plasmar graficamente ideas e solucións; así como interpretar a realización de calquera traballo de enxeñaría.
A5	Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.
A6	Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
A7	Comprensión das responsabilidades éticas e sociais derivadas da súa actividade profesional.
A10	Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.
A11	Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou custos económicos de contratación, de organización ou xestión de proxectos.
A12	Capacidade para o deseño, redacción, firma e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases, partindo das Atribucións e Competencias profesionais que a Lei especifique e da Lexislación vixente aplicable.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.



B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B8	Capacidade de liderado.
B10	Capacidade de análise e síntese.
B11	Capacidade de Organización e Planificación.
B15	Capacidade para a toma de decisións.
B16	Capacidade de trasladar os coñecementos á práctica.
B17	Dispoñer de habilidades para a investigación.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
<p>NOTA: Las competencias y atribuciones de una carrera como la Ingeniería Técnica 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>Se debería hablar entonces de "CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS" y no de competencias.</p>			
Comprender la utilidad de los conocimientos del electromagnetismo en el estudio, funcionamiento y diseño de maquinas eléctricas.	A1 A6 A10	B10 B15 B16	
Identificar, saber diseñar y conocer el funcionamiento todo tipo de máquinas eléctricas.	A1 A6 A10	B1 B10	
Realización de ensayos, esquemas, medidas y representar gráficamente los resultados obtenidos en laboratorio.	A1 A2 A3 A4 A5 A10	B1 B2 B10 B15 B16	C3
Dimensionar electromecánicamente las máquinas así como su comportamiento durante su periodo de trabajo	A1 A6 A10	B1 B2 B7 B15	
Conocer, aprender a diseñar, calcular, dimensionar y en definitiva proyectar todo tipo de instalaciones eléctricas imprescindibles en cualquier obra.	A3 A6 A10 A12	B2 B7 B15	C1 C3 C8



Conocer el funcionamiento y proyecto de los sistemas de protección eléctrica para las instalaciones y para las personas, así como el cumplimiento de la legislación existente en materia eléctrica y de seguridad industrial.	A1 A3 A4 A7 A12	B1 B2 B3 B4 B7 B8 B10 B11 B15 B16 B17	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.	A4 A5 A10 A11	B7 B15 B16	C1 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
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. 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			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	32	0	32
Traballos tutelados	1	9	10
Solución de problemas	15	60	75
Prácticas de laboratorio	25	0	25
Proba obxectiva	4	0	4
Atención personalizada	90	0	90

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Durante la primera clase se planteará la presentación de la asignatura en la que se explica el contenido , objetivos, metodología, evaluación etc.
Sesión maxistral	Los contenidos del programa se explican en clase con ayuda de la pizarra y proyección de diapositivas o presentación multimedia, planteandose diferentes preguntas y respuestas entre profesor y los alumnos.
Traballos tutelados	Se plantea la aplicación práctica de la asignatura mediante el Proyecto de una instalación industrial dada. 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>Proba obxectiva</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

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------



Traballos tutelados Sesión maxistral	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.
---	--

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	Durante el curso de proponen de uno a 3 trabajos. Cada uno de ellos contiene en su enunciado los criterios de evaluación del mismo.	10
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
Proba obxectiva	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.  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).	80
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información	
<b>Bibliografía 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>Bibliografía complementaria</b>	

Recomendacións
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>
Física/770611101 Matemáticas I/770611102 Teoría de Circuitos/770611103 Expresión Gráfica/770611105 Tecnoloxía Electrónica/770611106 Matemáticas II/770611209
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>
<b>Materias que continúan o temario</b>
Oficina Técnica/770611304 Electrónica de Potencia/770611306
<b>Observacións</b>



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías