



## Guía Docente

Datos Identificativos					2013/14
Asignatura (*)	Sistemas Eléctricos			Código	770G01021
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	1º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6	
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 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 da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Capacidade para a redacción, firma, desenvolvemento e dirección de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, e en concreto da especialidade de electrónica industrial.
A2	Capacidade para planificar, presupostar, organizar, dirixir e controlar tarefas, persoas e recursos.
A3	Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.
A5	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua.
A7	Comprender e dominar os conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para resolver problemas propios da enxeñaría.
A9	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva como mediante as aplicacións de deseño asistido por ordenador.
A15	Coñecer e utilizar os principios da teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
A18	Coñecer os principios da teoría de máquinas e mecanismos.
A23	Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
A24	Coñecemento aplicado de electrotecnia.
A35	Capacidade para calcular e certificar as instalacións, relacionadas coa especialidade, necesarias para o funcionamento dos servizos esenciais de calquera edificio ou actividade.



B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B6	Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.
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.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
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 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
--	----	----	----

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	1.5	0	1.5



Sesión maxistral	24	48	72
Traballos tutelados	0.5	4	4.5
Solución de problemas	19	38	57
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Proba obxectiva	2	0	2
Atención personalizada	3	0	3

\*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, planteándose 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, 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>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 o los problemas resueltos en clase.
---	---

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.	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
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).	70
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>
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>
<b>Materias que continúan o temario</b>
Fundamentos de Electricidade/770G01013 Debuxo Industrial e CAD/770G01029 Mantemento Industrial/770G01030
<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