



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas

Materia	Sistemas trifásicos e máquinas eléctricas			
Código	V12G330V01505			
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Gomez Barbeito, Jose Antonio Novo Ramos, Bernardino			
Profesorado	Gomez Barbeito, Jose Antonio Novo Ramos, Bernardino			
Correo-e	barbeito@uvigo.es bnovo@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral				

Competencias de titulación

Código	
A23	RI4 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
A32	TIE1 Coñecemento aplicado de electrotecnia.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A32
	B1
	B2
	B6
	B10
	B14
	B16
	B17
	B19
(*)	A23

Contidos

Tema

(*)Introducción al funcionamiento del sector eléctrico español.	(*)El transporte de la energía eléctrica: REE gestor de la red de transporte. La distribución de la energía eléctrica: distribución de Vigo. Producción de energía eléctrica: estructura de la generación.
(*)Análisis y resolución de circuitos trifásicos equilibrados y desequilibrados.	(*)Introducción al funcionamiento de los sistemas eléctricos. Entornos de simulación y análisis: Simulink y SimPowerSystems. Circuitos trifásicos equilibrados. Tensiones e intensidades simples y de línea. Análisis de circuitos trifásicos equilibrados: planteamiento y resolución de problemas. Análisis de circuitos trifásicos desequilibrados: planteamiento y resolución de problemas. Potencia en los sistemas trifásicos. Compensación de la energía reactiva.
(*)ANÁLISIS TRANSITORIO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS	(*) Circuitos lineales de 1er y 2ª orden: constantes de tiempo y duración del transitorio. Resolución de la ecuación diferencial. Tipos de respuestas y regímenes en función de la excitación. Identificación de las respuestas. Caracterización de circuitos en función de la ecuación: valores iniciales y finales en bobinas y condensadores. Tipos de fallos en los sistemas eléctricos. Cálculo de cortocircuito trifásico.
(*)TEORÍA GENERAL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS.	(*)Materiales magnéticos. Leyes de los campos magnéticos (contexto de las leyes de Maxwell, Ampère, Faraday, Lenz, Oersted, Gaus, Henry). Energía e inductancia. Fuerza y coenergía: conversión de la energía. Imanes permanentes. Analogías entre circuitos eléctricos y magnéticos. Disipación de energía en los materiales ferromagnéticos. Resolución de circuitos magnéticos. Diseño de circuitos magnéticos.
(*)TRANSFORMADORES	(*)Introducción. Aspectos constructivos. Transformador ideal. Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador: fems y tensiones. Ensayos del transformador. Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador. Corriente de excitación en vacío: armónicos de la corriente. Corriente de conexión de un transformador. Simulación de un transformador de dos devanados. Autotransformadores. Transformadores trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida y protección. Resolución de problemas
(*)MÁQUINAS ASÍNCRONAS	(*)Introducción. Principios básicos y aspectos constructivos del motor de inducción trifásico. Campo magnético giratorio. Circuito equivalente del motor asíncrono. Ensayos del motor de inducción. Par de rotación y deslizamiento: Diagrama del círculo. Oscilaciones de tensión. Rendimiento y factor de potencia. Tipos de arranque de los motores de inducción. Determinación del tiempo de arranque. Análisis del comportamiento dinámico del motor de inducción. Frenado e inversión de giro. Clases de servicio y formas constructivas. Accionamientos eléctricos de velocidad variable. Resolución de problemas. Los armónicos y el par mecánico en los motores de inducción.
(*)MÁQUINA SÍNCRONA	(*)Introducción. Constitución y clasificación de las máquinas síncronas. Funcionamiento en vacío. Funcionamiento en carga. Reacción de inducido. Circuito equivalente. Funcionamiento de un generador acoplado a una red de potencia infinita: límites de funcionamiento. Funcionamiento como motor. Motor síncrono de imanes permanentes
(*)MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA	(*)Aspectos constructivos de la máquina de corriente continua: Inductor e Inducido. Partes del inducido: el devanado, el colector de delgas y las escobillas. Principios de funcionamiento. Circuito equivalente. Magnitudes fundamentales: FEM y Par. La conmutación y la reacción de inducido. Características de funcionamiento de los motores de corriente continua: clasificación.- Regulación de velocidad y del par. Motores especiales: motores paso a paso.
(*)Práctica 1 (Informática): Introducción a Matlab-Simulink-SimPowerSystems	(*)1.1.1.-Introducción a la simulación eléctrica. 1-1.2.-Simulación de circuitos eléctricos básicos en Simulink. 1.1.3.- Simulación de un Sistema eléctrico de potencia on SimPowerSystems. 1.1.4.-Justificación, en Matlab, de los casos anteriores
(*)Práctica 2 (Laboratorio): Introducción al laboratorio: Circuitos de mando y control	(*)2.PL.1.-Introducción al conocimiento de las partes principales de los circuitos eléctricos. 2.PL.2.-Diferenciación entre elementos de medida, de control, de mando y de protección. 2.-PL.3.-Montaje y análisis de un circuito básico.Práctica

(*) 3 (Informática): Resolución de problemas de circuitos trifásicos.	(*) 3.1.1.-Resolución numérica, en Matlab, de modelos de circuitos eléctricos equilibrados y desequilibrados. 3.1.2.- Simulación en Simulink de los casos anteriores.
(*)Práctica 4 (Laboratorio): Medida trifásica de potencias activas y reactivas.	(*)4.PL.1.-Medida de potencia trifásica con dos o tres vatímetros. 4.PL.2.-Evaluación y medida del factor de potencia de un circuito trifásico. 4.PL.3.- Introducción a los medidores digitales.
(*)Práctica 5 (Informática): Cálculo de corrientes de cortocircuito y simulación de transitorios.	(*)5.1.1.-Resolución numérica, en Matlab, de transitorios en circuitos eléctricos con: fuentes, resistencias, bobinas y condensadores. 5.1.2.- Simulación, en Simulink, de los casos resueltos en el apartado anterior. 5.1.3.-Determinación de las corrientes de cortocircuito trifásico, según la UNE-21239, de un sistema eléctrico.
(*)Práctica 6 (Laboratorio): Obtención de los parámetros del CE de un transformador monofásico y, de un transformador trifásico.	(*)6.PL.1.- Determinación experimental de los parámetros Rcc, Xcc, Rfe y Xm correspondientes a un transformador. 6.PL.2.-Justificación de los resultados obtenidos con los ensayos de vacío y de cortocircuito de un transformador. 6.PL.3.- Determinación experimental de la impedancias de cortocircuito y de vacío, correspondientes a un transformador trifásico. 6.PL.4.-Justificación del índice horario de un un símbolo de un acoplamiento de un transformador trifásico. 6.PL.5. Elaboración de un informe técnico sobre el transformador ensayado.
(*)Práctica 7 (Informática): Resolución numérica y simulación de problemas de transformadores	(*)7.1.1.-Resolución numérica de problemas de transformadores monofásicos. 7.1.2.-Resolución numérica de problemas de transformadores trifásicos. 7.1.3.-Simulación en Simulink de los casos anteriores
(*)Práctica 8 (Laboratorio):Determinación de los parámetros del CE de un motor trifásico.	(*)8.PL.1.-Realizar los ensayos de vacío y de rotor parado. 8.PL.1.-Determinar los parámetros Rcc, Xcc, Rfe y Xm correspondientes al modelo de una máquina asíncrona con los datos del apartado anterior. 8.PL.3.-Elaborar una gráfica sobre el rendimiento del motor ensayado, para distintos grados de carga.
(*)Práctica 9 (Informática):Resolución numérica y simulación del funcionamiento de motores asíncronos.	(*)9.1.1.-Resolución numérica de problemas de motores asíncronos. 9.1.2.-Simulación en Simulink de los casos resueltos en el apartado anterior.
(*)Práctica 10 (Laboratorio) Comparación de métodos de arranque de un motor asíncrono.	(*)10.PL.1-Registro y análisis del transitorio del arranque directo de un motor de inducción. 10.-PL.2.-Conexión el arranque estrella-triángulo y medir las corrientes para las dos fases del transitorio. 10.PL.3.- Documentación del arranque a través del arrancador electrónico. 10.PL.4.-Elaboración de un informe que compare los arranques anteriores.
(*)Práctica 11 (Informática): Resolución numérica y simulación de problemas de otras máquinas	(*)11.1.1.-Resolución numérica de problemas típicos de generadores síncronos. 11.1.2.- Plantamiento y resolución de problemas con motores de corriente continua. 11.1.3.-Simulación en Simulink de los casos anteriores
(*)Práctica 12 (Laboratorio):El variador de velocidad.	(*)12.PL.1.-Control del motor asíncrono con un variador electrónico: ajustes del par y de la velocidad. 12.PL.2.-Regulación y control del frenado de un motor asíncrono con variador de velocidad.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	52	104	156
Prácticas de laboratorio	12	21	33
Prácticas en aulas de informática	12	24	36

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	(*) Presentación y justificación de los contenidos
Prácticas de laboratorio	(*) Elaboración de los ensayos, justificación y análisis de los resultados
Prácticas en aulas de informática	(*) Resolución numérica de problemas y simulación informática de los mismos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas en aulas de informática	

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Examen tipo test	40
Prácticas de laboratorio	(*)Examen tipo test	20
Prácticas en aulas de informática	(*)Resolución numérica de problemas	40

Outros comentarios sobre a Avaliación

Profesor responsable de grupo:

Grupo A1: BERNARDINO NOVO RAMOS

Grupo A2: JOSE ANTONIO GOMEZ BARBEITO

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Trabajo de Fin de Grao/V12G330V01991

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G330V01203

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física II/V12G330V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G330V01303