

DATOS IDENTIFICATIVOS

Aplicaciones Industriales de Máquinas Eléctricas

Asignatura	Aplicaciones Industriales de Máquinas Eléctricas			
Código	V04M141V01326			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Pérez Donsión, Manuel			
Profesorado	Pérez Donsión, Manuel			
Correo-e	donsion@uvigo.es			
Web	http://www.donsion.org			
Descripción general	La materia AIME, tiene como objetivos principales: el adquirir conocimientos básicos sobre el funcionamiento y estructura de los accionamientos eléctricos, conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas, conocer los criterios de selección de máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico en el ámbito industrial			

Competencias

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
C3	CET3. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
C12	CTI1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
C17	CTI6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
D1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
D2	ABET-b. La capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.
D4	ABET-d. La capacidad de funcionar en equipos multidisciplinarios.
D11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
- Adquirir conocimientos básicos sobre el funcionamiento y la estructura de los accionamientos eléctricos.	A2 A3	C3 C12	D1 D2
-Conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas.		C17	D4
-Conocer los criterios de selección de las máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación, como accionamiento eléctrico en el ámbito industrial.			D11

Contenidos

Tema

1. INTRODUCCIÓN A LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS Y CONTROL DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS	- Variación de velocidad. Introducción - Características de la fuerza motriz de origen eléctrico - Estructura General de los accionamientos eléctricos a velocidad variable - Campos de aplicación de los accionamientos eléctricos a velocidad variable - Importancia de realizar un estudio particularizado - Motores a utilizar para los accionamientos eléctricos a velocidad variable - Interés Económico de los accionamientos eléctricos a velocidad variable - Otras ventajas de la variación de velocidad - Inconvenientes de los variadores de velocidad - Ventajas e inconvenientes de los semiconductores de potencia - Objetivos que se persiguen con la variación de velocidad - Tecnologías y condicionantes en la variación de velocidad - Exigencias mecánicas - Fases de un movimiento - Dinámica de la combinación motor-carga - La variación de velocidad según las exigencias dinámicas y de precisión - Los cuatro cuadrantes - Tipos de cargas según el par resistente - Regulación de velocidad. Estado actual
2. MOTORES ELÉCTRICOS	- Clasificación y detalles diferenciales de las máquinas de corriente alterna - El motor síncrono - El motor síncrono de imanes permanentes - Imanes permanentes (NdFeB y otros) - Composites magnéticos blandos (SMCs) - Técnicas de fabricación - Principio de funcionamiento de los motores asíncronos - Aspectos constructivos de la máquina asíncrona - Circuito equivalente - Balance de potencias - Curvas características - Arranque. - Regulación de la velocidad. - Frenado - Motores de inducción en régimen dinámico - Modelos de la MA con consideración de la saturación - Modelización de los efectos de la saturación - Variables de estado: corrientes de estator y rotor. Modelo 1. - Variables de estado: los flujos de estator y rotor. Modelo 2. - Variables de estado: la corriente de estator y el flujo magnetizante. Modelo 3. - Variables de estado: las corrientes de estator y el flujo del rotor. Modelo 4. - Variables de estado: la corriente de estator y la magnetizante. Modelo 5. - Motores de corriente continua

3. REGULACIÓN DE VELOCIDAD Y CONTROL DE PAR DE LOS MOTORES DE C.C.	- Estructura general de un accionamiento regulado. Tipos de convertidores - Cuadrantes de funcionamiento do un accionamiento regulado - Fundamento sobre la regulación de velocidad en motores de cc - Rectificadores monofásicos no controlados - Rectificadores trifásicos no controlados - Rectificadores monofásicos totalmente controlados - Rectificadores trifásicos totalmente controlados - Comparación entre los distintos tipos de rectificadores - Convertidores reversibles basados en rectificadores controlados - Troceadores (""Choppers"" de un solo cuadrante - Frenado y reversibilidad de accionamientos con troceadores - Criterios de selección para accionamientos eléctricos - Aplicación de los chopers a la tracción eléctrica - Bucles de control para el accionamiento de motores de cc - Funciones generales en un bucle de control - Tipos de bucles de control. Regulación en bucles convergentes - Tipos de bucles de control. Bucles en cascada - Descripción general y propiedades de los elementos integrantes de los bucles de control para los accionamientos de cc. - Accionamiento de un cuadrante sin debilitamiento de campo - Accionamiento de cuatro cuadrantes con inversión de campo - Accionamiento en cuatro cuadrantes con inversión del inducido - Accionamiento de cuatro cuadrantes con convertidor reversible en antiparalelo - Análisis de la influencia de los parámetros del bucle de control
4. REGULACIÓN DE VELOCIDAD Y CONTROL DE PAR DE LOS MOTORES DE C.A.	- Revisión de los conceptos básicos sobre los motores asíncronos - Variación del par de un motor asíncrono con la tensión de alimentación - El motor asíncrono alimentado en corriente - Introducción a la variación de velocidad de los motores de ca - El motor asíncrono alimentado a frecuencia variable - Inversores VSI trifásicos - Inversores CSI trifásicos autoconmutados - Inversores PWM trifásicos - Cicloconvertidores trifásicos - Bucles de control para accionamientos de motores de ca - Características generales de los bucles de control para accionamientos de ca - Fundamentos de control del motor asíncrono (V/f=cte). - Zonas de trabajo en el control del motor asíncrono - Control de bucle cerrado del motor asíncrono a flujo constante - Control vectorial - Aplicaciones del control vectorial
5. REGULACIÓN DE VELOCIDAD DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS ESPECIALES	- Motores de reluctancia autoconmutados (SRM) - Control del par medio - Control del par instantáneo - Control directo del par instantáneo - Estimación on-line del par instantáneo - Control sin sensores de posición - Tendencias del control de un SRM - Ventajas e inconvenientes del SRM - Principales aplicaciones comerciales del SRM - Regulación de velocidad de los motores síncronos de imanes permanentes - Regulación de velocidad de los motores paso a paso - Selección del accionamiento eléctrico más apropiado para una aplicación concreta

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	39	69
Prácticas en aulas de informática	15	21	36

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Presentación y justificación de los contenidos teóricos

Prácticas en aulas de informática	Utilización de modelos de sistemas eléctricos con accionamientos eléctricos y simulación de los mismos utilizando programas del tipo MATLAB/SIMULINK o PSIM

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor impartirá en el aula asignada a lección, utilizando como herramientas el Power Point, la pizarra y videos e responderá a todas las preguntas que sobre la misma le hagan los alumnos. Cualquier consulta posterior se realizará dentro de las horas de tutoría habilitadas al efecto por el profesor para el primer cuatrimestre. En el segundo cuatrimestre se acordará previamente con el alumno la fecha y hora más apropiada
Prácticas en aulas de informática	El profesor, utilizando las potencialidades del MATLAB/SIMULINK, establecerá modelos de sistemas eléctricos con máquinas eléctricas, y tratará de que los alumnos vean el comportamiento de las mismas ante diferentes incidencias y perturbaciones en diferentes puntos del sistema eléctrico, así como ante diferentes métodos de regulación de velocidad. Los alumnos de forma individual implementarán esos modelos y otros similares para comprobar que los resultados obtenidos son razonables y comparables con los obtenidos por el profesor y otros compañeros. Cualquier consulta posterior se realizará dentro de las horas de tutoría habilitadas al efecto por el profesor para el primer cuatrimestre. En el segundo cuatrimestre se acordará previamente con el alumno la fecha y hora más apropiada.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Se evaluará la docencia teórica mediante una prueba a base de preguntas cortas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,6/10.	40	A2	C12 C17	D1
Prácticas en aulas de informática	Se evaluara los trabajos dirigidos de simulación y las memorias de prácticas presentadas. A esta parte se le asigna un peso de cuatro puntos sobre diez (4/10). Para superar la asignatura es preciso obtener en esta parte un mínimo del 40%, es decir 1,6/10.	40	A2	C12 C17	D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Jesús Fraile Mora, **Máquinas Eléctricas**, 7ª edición, 2015,

Bibliografía Complementaria

Jean Bonal, **Accionamientos Eléctricos a velocidad variable**, 1999,

B.K. Bose, **Power Electronic and AC Drives**, 1986,

I. Zamora Belver, **Introducción a los accionamientos eléctricos a velocidad variable**, 1995,

W. Leonhard, **Control of Electrical Drives**, 1985,

G. Séguier, **Électronique de Puissance: fontions de base, principales applications**, 6ª edición, 1990,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión y Calidad de la Energía Eléctrica/V04M141V01343

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ampliación de Electrotecnia/V04M141V01101

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia