

DATOS DE LA ASIGNATURA

Denominación: CONTROL DE MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS

Código: 101300

Plan de estudios: GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Curso: 3

Denominación del módulo al que pertenece: ESPECÍFICO TECNOLOGÍA ELÉCTRICA I

Materia: CONTROL DE MÁQUINAS Y ACCIONAMIENTOS

Carácter: OBLIGATORIA

Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual: <http://www3.uco.es/m1415/>

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: MORALES LEAL, TOMAS

Centro: EPS

Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Área: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Ubicación del despacho: Despacho LV5P130 Edif. Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba

e-Mail: el1molet@uco.es

Teléfono: 957218356

Nombre: MORENO MUÑOZ, ANTONIO

Centro: EPS

Departamento: ARQUITECTURA DE COMPUTADORES, ELECTRÓNICA Y TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Área: ELECTRÓNICA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo Da Vinci. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba. SPAIN

e-Mail: el1momua@uco.es

Teléfono: 957218373

URL web: <http://www.uco.es/users/amoreno/>

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Haber superado las asignaturas de Electrónica Industrial y Máquinas Eléctricas.

CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de la Ingeniería Eléctrica.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
CEE2	Conocimientos sobre el control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
CEE7	Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

OBJETIVOS

Dotar a los alumnos de los conocimientos específicos sobre cálculo y diseño de los accionamientos electromecánicos. Se pretende mas concretamente facilitar los conocimientos prácticos necesarios para el diseño completo de un variador de velocidad. Adicionalmente ampliar los conocimientos sobre componentes y convertidores electrónicos de potencia, basado en el desarrollo de los bloques temáticos, con el fin de proporcionar los conocimientos y el saber hacer ajustados a las necesidades que demanda la sociedad actual, capacitando al alumno con las competencias precisas para el ejercicio profesional conveniente y competitivo.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

CONTENIDOS

Bloque 1: Conocimiento aplicado de electrónica de potencia

1.1.-La electrónica de potencia en los accionamientos electromecánicos.

Introducción.

Dispositivos electrónicos de potencia.

Características deseables en un dispositivo controlable.

Evolución de los dispositivos controlables.

Tendencias en los Convertidores de Potencia.

1.2.-Convertidor CC-CC aplicado al accionamiento de corriente continua

Aplicación del convertidor reductor

Revisión de sus parámetros más determinantes.

Aplicación del convertidor elevador.

Regulación del convertidor.

Principio de frenado.

Aplicación del troceador reversible en corriente.

Troceador en puente completo.

Aplicaciones a vehículos eléctricos de tracción.

1.3.-Convertidor CA-CC aplicado al accionamiento de corriente continua

Consideraciones generales y parámetros de mérito

Clasificación de las topologías de los convertidores CA-CC

Rectificadores polifásicos serie: ecuaciones fundamentales

Regímenes de conducción continua y discontinua.

Fenómeno de la conmutación.

Función de transferencia del convertidor de la máquina asociada.

Regulación del variador.

El convertidor de CA-CC reversible

Convertidores multipulso

Topología utilizadas para la inversión del par: modos de funcionamiento
Reacción sobre la red de los convertidores de CA-CC

1.4.-Accionamiento de CA por regulación de tensión en el estator.

Principios de regulación de fase con carga resistiva.
Regulación de ciclos completos.
Regulación de fase con carga resistiva e inductiva.
Variación de velocidad mediante alimentación con tensión no sinusoidal.
Consideraciones sobre arrancadores estáticos comerciales.

1.5.-Accionamiento de CA por regulación de tensión en el rotor.

Principios de la variación de resistencia en el secundario..
Utilización del regulador de c.a. estático.
Utilización del troceador de c.c.
Recuperación energética mediante el convertidor estático de Kramer.

1.6.-Accionamiento de CA mediante frecuencia y tensión ajustables.

Inversor en onda rectangular.
Revisión de sus características más importantes.
Inversor en fuente de tensión con modulación de anchura de impulso.
Revisión de sus características más importantes.
Inversor multinivel
Inversor en fuente de corriente.
Soluciones comerciales.

1.7.-Accionamiento de CA con motor síncrono.

Regulación a frecuencia variable mediante inversor.
Aplicación al motor brushless
Regulación a frecuencia variable mediante cicloconvertidor.
Variador síncrono autopilotado
Aplicaciones Industriales.
Aplicaciones a vehículos eléctricos de tracción.

Bloque 2: Conocimiento aplicado de ingeniería eléctrica

2.1.-Introducción a los sistemas de accionamiento eléctricos.

Introducción.
Definición de accionamiento eléctrico.
Aplicaciones típicas de los accionamientos eléctricos.
Tipos de carga.

2.2.-Variación de velocidad del motor cc.

Circuito equivalente del motor cc.
Motor cc en derivación.
Control de velocidad del motor en derivación.
Motor cc serie
Control de velocidad del motor serie.
Motor compuesto.
Control de velocidad del motor compuesto.
Arrancadores para motores cc.
Sistema Ward-Leonard y controladores de velocidad de estado sólido.

2.3.-Variación de velocidad del motor de inducción.

Obtención del equivalente de Thevenin del motor ca.
Característica par-velocidad del motor de inducción.
Arranque de los motores de inducción.
Control de la velocidad mediante V/f
Control vectorial con orientación de flujo directo e indirecto.
Introducción al control vectorial directo del par.

2.4.-Variación de velocidad del motor síncrono.

Corriente de campo del motor síncrono
Circuito equivalente del motor síncrono
Variación de velocidad del motor síncrono

2.5.-Aplicaciones de los controladores de velocidad de motores eléctricos.

Accionamiento de bombas.
Accionamientos de ventiladores.
Accionamiento de vehículos.
Aplicaciones al accionamiento de grúas y ascensores
Accionamientos de trenes de laminación.

2. Contenidos prácticos

CONTENIDOS prácticos

Bloque 1: Conocimiento aplicado de electrónica de potencia

Se desarrollará un modelo completo en PSIM de alguno de los circuitos estudiados en este bloque.

Bloque 2: Conocimiento aplicado de ingeniería eléctrica

Práctica 1

Introducción a los armónicos en redes de energía eléctrica.
Filtros para convertidores estáticos.
Estudio del variador de velocidad para motores cd DCS400

Práctica 2

Arranque y frenado de motores de inducción
Arrancador suave ASTAT SD

Práctica 3

Aspectos prácticos de los variadores de velocidad de motores de inducción
Variador de velocidad Micromaster Vector

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	4	-	4
<i>Laboratorio</i>	-	24	24
<i>Lección magistral</i>	24	-	24
<i>Seminario</i>	6	-	6
<i>Tutorías</i>	2	-	2
Total horas:	36	24	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Búsqueda de información</i>	10
<i>Consultas bibliográficas</i>	10
<i>Ejercicios</i>	10
<i>Estudio</i>	45
<i>Problemas</i>	15
Total horas:	90

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Cuaderno de Prácticas
Dossier de documentación
Ejercicios y problemas

Aclaraciones:

Todo el material estará disponible en la plataforma moodle, o se podrá adquirir mediante fotocopias.

EVALUACIÓN

Competencias	Instrumentos		
	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	Pruebas de respuesta larga (desarrollo)	Resolución de problemas
CB1	x	x	x
CB4	x	x	x
CEE2	x	x	x
CEE7	x	x	x
CU2	x	x	x
Total (100%)	30%	30%	40%
Nota min.(*)	5	5	5

(*) Nota mínima necesaria para el cálculo de la media

Calificación mínima para eliminar materia y período de validez de las calificaciones parciales: *El año académico en curso y en su caso hasta la convocatoria extraordinaria de diciembre del siguiente curso académico.*

Aclaraciones generales sobre la evaluación y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial:

1) Examen escrito consiste en preguntas de respuesta larga de desarrollo en la que se evalúan los conocimientos teóricos adquiridos y resolución de 2 ó 3 problemas, constará de dos partes:

a) Referente al bloque 1 del temario.

b) Referente a los bloques 2 y 3 del temario.

Es necesario conseguir como mínimo un 5 sobre 10 en alguna de las partes.

La media entre las dos partes tiene un peso del 70% de la nota final y ha de ser superado para poder evaluar el resto de actividades.

2) Evaluación de las prácticas de laboratorio y simulación. Se realizará mediante Informes, memorias de prácticas. Es obligatoria la asistencia, a partir de 1 falta en cada parte sin justificar tendrán que hacer un examen de prácticas. Tiene un peso del 30% en la nota final.

Para los alumnos repetidores se seguirán los criterios de evaluación del presente curso pero serán respetadas las notas de trabajos expuestos en clase realizados el año anterior.

Valor de la asistencia en la calificación final: *A incluir en el instrumento de evaluación "problemas de ejecución de tareas reales o/y simuladas".*

Criterios de calificación para la obtención de MATRICULA DE HONOR: *Los generales de la propia Universidad de Córdoba*

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía básica:

Bloque 1: Conocimiento aplicado de electrónica de potencia:

- Ned Mohan (2012) Electric Machines and Drives, ISBN 978-1-1180-7481-7 John Wiley & Sons
- Bin Wu (2006). High-Power Converters and AC Drives ISBN: 978-0-471-73171-9, John Wiley & Sons-IEEE Press

Bloque 2: Conocimiento aplicado de ingeniería eléctrica:

- Stephen J. Chapman (2005) Máquinas eléctricas, Mc Graw-Hill
- J. M. Merino Azcárraga. Accionamientos eléctricos
- ABB. El motor asíncrono trifásico. 6. Cuadernos de aplicaciones técnicas
- Telemecanique (Schneider) Manual electrotécnico
- Sofstarter Handbook ABB
- Roberto Cárdenas Dobson. Control Vectorial de máquinas de inducción jaula de ardilla

- Roberto Faure Benito. Máquinas y accionamientos eléctricos

2. Bibliografía complementaria:

Bloque 1: Conocimiento aplicado de electrónica de potencia:

- Rashid M.H. Electronica de Potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones. Prentice Hall 1993.
- Mohan N. Undeland & Robbins. Power Electronics: Converters, Applications & Design. J.Wiley 1995.

Textos recomendados para ampliar sobre aspectos concretos de la electrónica de potencia:

- Kassakian, Schlecht & Verghese. Principles of Power Electronics. Addison Wesley, 1991.
- Seguíer G y otros. Electrónica de Potencia. Editorial Gustavo Gili, 1985

- Seguiet G. & others. Power Electronics Converters. DC-DC Conversion. Springer-Verlag, 1993.
- Seguiet G. & others. Power Electronics Converters. DC-AC Conversion. Springer-Verlag, 1993..
- Lander C.W. Power Electronics. McGrawHill, 1993.
- Bühler H. Electrónica Industrial. Electronica de Potencia. Editorial Gustavo Gili, 1985

Bloque 2: Conocimiento aplicado de ingeniería eléctrica:

- Fundamentals of Electric Drives. El-Sharkawi
- Control of Induction Motors. Trzynadlowski

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
- Organización de salidas
- Realización de actividades

CRONOGRAMA

PERIODO	Actividades				
	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario	Tutorías
1ª Semana	0	0	0	3	0
2ª Semana	0	0	3	0	0
3ª Semana	0	2	3	0	0
4ª Semana	0	2	3	0	0
5ª Semana	0	2	3	0	0
6ª Semana	0	2	3	0	0
7ª Semana	0	2	3	0	0
8ª Semana	0	2	3	0	0
9ª Semana	0	2	3	0	0
10ª Semana	0	2	0	3	0
11ª Semana	0	2	0	0	2
12ª Semana	0	2	0	0	0
13ª Semana	0	2	0	0	0
14ª Semana	0	2	0	0	0
15ª Semana	4	0	0	0	0
Total horas:	4	24	24	6	2