

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Control de maquinas y accionamientos electricos

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Control de maquinas y accionamientos electricos
Titulación	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulos	Especialidad
Materias	Control de maquinas
Carácter	Optativa
Código UPM	565000276
Nombre en inglés	Control of electrical machines and drives

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Maquinas electricas

Ampliacion de maquinas electricas

Electronica de potencia

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Matlab/Simulink

Otras herramientas de simulación numérica



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

Competencias

CE20 - Conocimientos sobre el control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

Resultados de Aprendizaje

RA6 - Conocimientos sobre el control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.

RA193 - Seleccionar el convertidor más idóneo para un accionamiento en concreto.

RA192 - Seleccionar el motor más idóneo para un accionamiento en concreto.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Alvarez Gomez, Fernando	A - 128	fernando.alvarez@upm.es	L - 11:00 - 12:00
Albarracin Sanchez, Ricardo (Coordinador/a)	A - 131	ricardo.albarracin@upm.es	M - 09:45 - 11:45

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Temario

1. GENERALIDADES DE LOS ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS
 - 1.1. INTRODUCCIÓN; OBJETIVOS; PARTES INTEGRANTES; APLICACIONES COMUNES
 - 1.2. PRINCIPIOS ELEMENTALES DE LA DINÁMICA
 - 1.3. DINÁMICA DE UN ACCIONAMIENTO
2. CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE POTENCIA PARA ACCIONAMIENTOS DE CORRIENTE CONTINUA
 - 2.1. MÁQUINA DE CC CON EXCITACIÓN INDEPENDIENTE, ECUACIONES DIFERENCIALES Y DIAGRAMAS DE BLOQUES
 - 2.2. MÁQUINA DE CC CON EXCITACIÓN SERIE, DIAGRAMA DE BLOQUES
3. CONTROL DE ACCIONAMIENTOS DE CC
 - 3.1. CONVERTIDORES ESTÁTICOS PARA MÁQUINAS DE CC
 - 3.2. RECTIFICADORES NO CONTROLADOS
 - 3.3. RECTIFICADORES CONTROLADOS
 - 3.4. PUENTE RECTIFICADOR TRIFÁSICO TOTALMENTE CONTROLADO
 - 3.5. PROBLEMAS
4. CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE POTENCIA PARA ACCIONAMIENTOS DE CORRIENTE ALTERNA
 - 4.1. CONTROLADOR AC MONOFÁSICO
 - 4.2. CONVERTIDORES CC / AC
 - 4.3. FUENTE DE TENSIÓN CSV
 - 4.4. FUENTE DE CORRIENTE CSI
5. CONTROL ESCALAR DE MÁQUINAS ASÍNCRONAS DE JAULA DE ARDILLA
 - 5.1. CONTROL DE VELOCIDAD
 - 5.2. CONTROL TENSIÓN / FRECUENCIA
 - 5.3. SELECCIÓN DEL MOTOR
 - 5.4. SELECCIÓN DEL ACCIONAMIENTO
 - 5.5. PROBLEMAS
6. CONTROL VECTORIAL DE CONVERTIDORES TRIFÁSICOS
 - 6.1. CONTROL VECTORIAL
 - 6.2. REGULADORES
 - 6.3. MODULACIÓN VECTORIAL
 - 6.4. LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO DEL INVERSOR
 - 6.5. PROBLEMAS

7. CONTROL VECTORIAL DE MOTORES SINCRONOS DE IMANES PERMANENTES

7.1. INTRODUCCIÓN

7.2. CONTROL VECTORIAL DE UN MSIP

7.3. LAZOS INTERNOS DEL REGULADOR

7.4. PROBLEMAS

8. CONTROL VECTORIAL DE MÁQUINAS ASÍNCRONAS

8.1. TRANSFORMACIÓN DE ECUACIONES

8.2. CONVERTIDOR CSI

8.3. CONVERTIDOR CSV

8.4. PROBLEMAS

Cronograma

Horas totales: 72 horas

Horas presenciales: 71 horas (45.5%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
130%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	TEMA 1 Teoría general de los accionamientos eléctricos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	TEMA 2 Teoría sobre accionamientos eléctricos aplicados a máquinas de corriente continua Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3	TEMA 3 Teoría sobre el control de accionamientos aplicados a las máquinas de corriente continua. Rectificadores Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	TEMA 3 Teoría sobre el control de accionamientos aplicados a las máquinas de corriente continua. Rectificadores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución problemas TEMA 3 Rectificadores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 5	TEMA 3 y 4 Teoría sobre el control de accionamientos aplicados a las máquinas de corriente continua. Rectificadores Accionamientos eléctricos con máquinas de corriente alterna Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución problemas TEMA 3 Rectificadores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 6	TEMA 4 Accionamientos eléctricos con máquinas de corriente alterna Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen parcial TEMAS 1, 2 y 3 Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	TEMA 5 Accionamientos eléctricos en máquinas asíncronas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	TEMA 5 Accionamientos eléctricos en máquinas asíncronas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución problemas TEMA 5 Selección motores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 9	TEMA 6 Control vectorial convertidores trifásicos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 10	TEMA 6 Control vectorial convertidores trifásicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución problemas TEMA 6 Control vectorial convertidores trifásicos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 11	TEMA 7 Control vectorial motores síncronos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen parcial TEMAS 4, 5 y 6 Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	TEMA 7 Control vectorial motores síncronos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Resolución problemas TEMA 7 Control vectorial motores síncronos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 13	TEMA 8 Control vectorial máquinas asíncronas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución problemas TEMA 8 Control vectorial máquinas asíncronas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 14			Repaso de los puntos importantes. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
Semana 15				Examen parcial TEMAS 7 y 8 Sólo se podrá realizar si se aprueban los dos exámenes parciales previos. En este caso, cada uno de los parciales anteriores toman un 30% de valor del total de la asignatura Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16				Evaluación guiones del laboratorio Obligatorio tanto para evaluación continua como para sólo examen final Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 17				Examen final todos los temas Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Examen final todos los temas Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen parcial TEMAS 1, 2 y 3	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	17.5%	5 / 10	CG1, CG3, CE20
11	Examen parcial TEMAS 4, 5 y 6	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	17.5%	5 / 10	CG6, CG1, CG3, CE20, CG2, CG7
15	Examen parcial TEMAS 7 y 8 Sólo se podrá realizar si se aprueban los dos exámenes parciales previos. En este caso, cada uno de los parciales anteriores toman un 30% de valor del total de la asignatura	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%	5 / 10	CG7, CE20, CG2, CG1, CG3, CG6
16	Evaluación guiones del laboratorio Obligatorio tanto para evaluación continua como para sólo examen final	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	10%	5 / 10	CG1, CG3, CG6, CG7, CE20, CG2
17	Examen final todos los temas	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	55%	5 / 10	CG1, CG3, CG6, CG7, CE20, CG2
17	Examen final todos los temas	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	90%	5 / 10	CG1, CG3, CG6, CG7, CE20, CG2

Criterios de Evaluación

- Condiciones generales

En cualquier caso, es condición necesaria para aprobar la asignatura la realización y superación de las prácticas de laboratorio.

Si un estudiante suspende el laboratorio, su nota tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria será de 0.

El aprobado de laboratorio tendrá validez permanente, salvo que se modificase el programa en una proporción superior al 25 %, en cuyo caso se avisaría a principio de curso.

Para que la convalidación de las prácticas sea efectiva, el estudiante deberá solicitarla de manera expresa al profesor coordinador en el plazo máximo de dos semanas desde el inicio de las clases. Sino tendrá que repetirlas.

Cada ejercicio se calificará de 0 a 10 y su peso sobre el total del examen se identificará en el propio enunciado.

Los exámenes tendrán, al menos, un problema y podrán incluir preguntas de teoría que podrán ser preguntas a desarrollar y/o de tipo test.

Las preguntas de tipo test tendrán una única respuesta correcta que se valorará con 1, la respuesta incorrecta con -0.25 y la no respuesta con 0.

No hay restricciones de nota mínima en alguna parte del examen. Para aprobar, la nota media final debe ser estrictamente mayor o igual a 5.

- Evaluación continua (sólo aplicable en convocatoria ordinaria):

· Criterios de evaluación

Dos exámenes parciales con un peso total del 35%

Un examen final con un peso del 55%

El laboratorio tiene un peso del 10%

· Condiciones para aprobar la asignatura

1. Todo estudiante que tenga una nota mayor a 5 en los dos exámenes de evaluación continua podrá presentarse a un tercer examen parcial en el que es obligatorio obtener una nota estrictamente igual o superior a 4 para hacer media. La asignatura se aprueba con un 5 (30% cada uno de los tres exámenes parciales y 10% prácticas). No debe ir al examen final de la convocatoria ordinaria. Si no se cumplen los requisitos anteriores, suspenderá la convocatoria ordinaria.
2. Que la nota media ponderada según sus pesos entre los dos exámenes de evaluación continua, examen final en la convocatoria ordinaria y prácticas sea estrictamente igual o superior a 5. Sólo en este caso, es requisito obligatorio obtener una nota estrictamente igual o superior a 4 en el examen final para poder optar al aprobado con nota estrictamente igual o superior a 5 por evaluación continua.

- Evaluación mediante sólo prueba final (aplicable también a la convocatoria extraordinaria):

· Criterios de evaluación

Un examen final con un peso del 90%

El laboratorio tiene un peso del 10%

· Condiciones para aprobar la asignatura

1. Que la nota media ponderada según sus pesos entre el examen final y prácticas sea estrictamente igual o superior a 5.

- Procedimiento de renuncia a la evaluación continua

Se ha de solicitar de manera expresa al profesor coordinador de teoría con anterioridad al primer examen de evaluación continua

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Fraila Mora, Jesús, Accionamientos eléctricos, Garceta, primera edición, 2016	Bibliografía	Libro principal de referencia de la asignatura
Leonhard, Werner, Control of electrical drives, Springer, first edition, 2001	Bibliografía	Libro de referencia opcional
BOLDEA, I; NASAR,S.A.; VECTOR CONTROL OF AC DRIVES, 1992	Bibliografía	Libro de referencia opcional
VAS, P. VECTOR CONTROL OF AC MACHINES, 1990	Bibliografía	Libro referencia opcional
http://www.mpoweruk.com/motorcontrols.htm	Recursos web	
http://www.ohioelectricmotors.com/a-guide-to-electric-drives-and-dc-motor-control-688	Recursos web	
http://www.electrical4u.com/electrical-drives/	Recursos web	
«EPE 40: Convertidores estáticos de conmutación forzada»	Equipamiento	
laboratorio	Equipamiento	
aula de informática	Equipamiento	