

CONTROL AVANZADO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Curso 2009/2010

(Código:2880310-)

1.PRESENTACIÓN

Una característica habitual en la mayoría de los entornos industriales es la necesidad de una fuerza motriz que se pueda obtener partiendo de la energía eléctrica. Esta característica también es común en muchos medios de transporte como ferrocarriles o grandes embarcaciones. Dentro de las aplicaciones citadas e incluso otras de muy pequeña potencia las máquinas más utilizadas son las alimentadas con corriente alterna ya sean síncronas o asíncronas. Por otra parte, los desarrollos electrónicos recientes y el interés por utilizar motores eléctricos como fuerza motriz en automóviles han incentivado la búsqueda de controles que accionen motores síncronos de imanes permanentes. Sin embargo, los fundamentos del control de ambos tipos de motores eléctricos, síncronos y asíncronos, descansan sobre la teoría del control de máquinas de corriente continua, lo que motiva que se inicie el estudio de esta disciplina por este tipo de máquinas.

En esta asignatura confluyen, por tanto, conocimientos de varias disciplinas como el de la teoría de las máquinas eléctricas, de la electrónica de potencia y la correspondiente al control automático. Debido a este carácter multidisciplinar se combina la exposición de las técnicas de control más avanzadas con el repaso, necesariamente breve, de los fundamentos imprescindibles para comprender aquellas.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

En relación con los títulos oficiales y condiciones de acceso y admisión a este Master en Investigación, esta asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos en las disciplinas referidas tanto a la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, como al Control Industrial, todo ello en relación con el diseño de sistemas eléctricos-electrónicos que consigan controlar de forma eficiente las máquinas eléctricas, tanto en régimen estático como en régimen dinámico. Por tanto desarrolla, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y de aplicación, los aspectos científicos y tecnológicos del funcionamiento de los sistemas eléctricos y/o electrónicos.

Esta asignatura forma parte del Módulo II que corresponde a los contenidos específicos optativos del itinerario o especialidad "Ingeniería Eléctrica y Electrónica". También forma parte del Módulo II del itinerario o especialidad "Control Industrial". Esta asignatura, junto a las demás incluidas en el mismo itinerario, constituye la oferta de contenidos específicos que permiten al estudiante particularizar o diseñar según su interés su formación investigadora. Teniendo en cuenta la lógica relación que hay entre los contenidos de las asignaturas que forman cada especialidad, cada itinerario se ha definido como una materia que está compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, de las que el estudiante debe elegir y cursar cuatro.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Los conocimientos previos para cursar esta asignatura corresponden a los fundamentos o principios básicos de la Ingeniería Eléctrica que se refieren a la teoría y análisis de circuitos, a las máquinas eléctricas y a la tecnología eléctrica.

Como se ha indicado en el apartado anterior, esta asignatura es una continuación de las asignaturas de los últimos cursos referidas al funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de potencia, así como a aquellas que estudian el control industrial. Por tanto, será necesario tener una buena base teórica y práctica de los siguientes conocimientos:

- Representación de circuitos eléctricos y electrónicos (análisis en el dominio del tiempo y frecuencia, teoría de fasores, análisis de circuitos R-L, R-C y R-L-C en régimen transitorio, modelos de componentes electrónicos y



- convertidores electrónicos).
- Representación de máquinas eléctricas en régimen estático y principios de funcionamiento.
- Fundamentos de regulación automática.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de esta asignatura responden al reto impuesto por el auge actual de controles avanzados de máquinas eléctricas en la industria: sistemas de tracción en buques o automóviles y accionamientos de robots o de maquinaria industrial. Por tanto, uno de los objetivos básicos de este curso es el de proporcionar los fundamentos que requieren las técnicas y estructuras habituales en dichos sistemas. Por otra parte, estos fundamentos permitirán al futuro profesional el poder adaptarse a los posibles cambios que el progreso técnico vaya imponiendo. Un segundo objetivo de esta asignatura es el de identificar las técnicas básicas que se utilizan actualmente en los sistemas avanzados de control de máquinas eléctricas y profundizar en su análisis para alcanzar un dominio suficiente de dichas técnicas.

A continuación se enumeran algunos de los resultados fundamentales que deben adquirir los estudiantes:

- Comprender los principios fundamentales que rigen el comportamiento de las máquinas eléctricas.
- Análisis y comprensión de los principales modelos eléctricos utilizados para el estudio del comportamiento de las máquinas que deben ser controladas.
- Analizar los principios en los que se basan las acciones de control de sistemas.
- Analizar los sistemas electrónicos más habituales utilizados en el control de máquinas eléctricas.
- Identificar las principales técnicas de control descritas durante el curso y que se utilizan habitualmente en estos sistemas.
- Aplicar de forma conjunta los diversos aspectos antes descritos a cada uno de los tipos básicos de máquinas de eléctricas: gestión de transformadores, accionamientos de máquinas de corriente continua, control de máquinas síncronas y control de máquinas asíncronas.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura se ha dividido en los siete temas, que se indican a continuación:

- Tema 1: Fundamentos de máquinas eléctricas.
- Tema 2: Fundamentos de convertidores electrónicos.
- Tema 3: Fundamentos de regulación automática.
- Tema 4: Modelos de máquinas eléctricas.
- Tema 5: Control electrónico de máquinas de corriente continua.
- Tema 6: Control electrónico de máquinas síncronas.
- Tema 7: Control electrónico de máquinas asíncronas.

6.EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7.METODOLOGÍA

La asignatura "Control avanzado de máquinas eléctricas " se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. Tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias



estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.

- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos.
- Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Debido a las dificultades de disponer de un único texto que cubra eficientemente toda la asignatura, ésta deberá estudiarse mediante una combinación de materiales suministrados por el equipo docente y de la consulta de algunos textos base, de los que se utilizará preferentemente el que se indica a continuación:

- Máquinas eléctricas (6ª Edición) J. Fraile Mora. Editorial: McGraw-Hill

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Existe una gran cantidad de libros en el mercado y en las bibliotecas universitarias que pueden ser consultados por los estudiantes como bibliografía complementaria para preparar la asignatura y profundizar en aquellos temas concretos que deseen.

A modo de ejemplo y sin querer ser exhaustivos se indican los siguientes:

- M. Cortes Cherta: "*Curso moderno de máquinas eléctricas rotativa*" (5 tomos). Editores Técnicos Asociados. Barcelona, 1990. Interesa el tomo 5, sobre régimen dinámico de las máquinas eléctricas.
- S. Martínez García: "*Electrónica de Potencia: Componentes, Topologías y Equipos*". Ed. Thomson. 2006.
- W. Leonhard: "*Control of Electrical Drives*" (3rd Edition). Ed. Springer, 2001.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Curso virtual: La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning aLF o directamente por correo electrónico con el equipo docente.



12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Conforme al espíritu del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el proceso de evaluación es continuo a lo largo del curso y está de acuerdo con la carga de trabajo, la organización del contenido y el calendario dados en la Guía de la Asignatura. El estudiante deberá realizar una serie de ejercicios y trabajos propuestos en cada uno de los siete temas y, al final, un trabajo crítico de síntesis de la asignatura. También existe una Prueba Presencial con dos convocatorias (ordinaria en junio y extraordinaria en septiembre).

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de todos esos ejercicios y trabajos que se realizan a lo largo del curso y que corresponden a la evaluación continua de conocimientos a distancia. La participación del estudiante en la asignatura a lo largo del curso (foros, cursos virtuales, consultas, etc.) también será tomada en cuenta, en especial en aquellos casos en los que la nota final puede presentar mayores dudas.

Los pesos de estos métodos de evaluación serán: un 20 % a partir de los ejercicios propuestos y el trabajo final, un 70% de la Prueba Presencial y un 10 % de la participación en el curso. En cualquier caso, para aplicar estos porcentajes es necesario aprobar la Prueba Presencial.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

