24-25

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

CONTROL AVANZADO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS (PLAN 2009)

CÓDIGO 2880310-

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

DBD621986D68AE2292103C1265299231

24-25

CONTROL AVANZADO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS (PLAN 2009)

CÓDIGO 2880310-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

Nombre de la asignatura	CONTROL AVANZADO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS (PLAN 2009)
Código	2880310-
Curso académico	2024/2025
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

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.

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

Ánfito: GULA La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificado mediante el código seguro de Verificación (CSV) en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

cursar cuatro.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

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, a la electrónica de potencia, a la teoría del control y, en menor medida, 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). Mínimos conocimientos de algunos circuitos eléctricos pasivos como los filtros de señal.
- Bases físicas electromagnéticas del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Representación de máquinas eléctricas en régimen estacionario y principios de funcionamiento.
- Fundamentos de electrónica de potencia.
- Fundamentos de regulación automática.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN VICENTE MIGUEZ CAMIÑA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jmiguez@ieec.uned.es
Teléfono	91398-8240
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo preferentemente a través de la **plataforma virtual** de esta asignatura donde existen unos **foros temáticos** en los que se atenderá a las dudas docentes planteadas.
Para cuestiones más personales, como la revisión de exámenes, puede contactar directamente por correo electrónico con el equipo docente.

- Dr. D. Juan Vicente Míguez Camiña jmiguez@ieec.uned.es

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - 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

CB8 - 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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG3 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en español como lengua propia

CG4 - Ser capaz de comunicar de forma oral y escrita de conocimientos en inglés como lengua extranjera

CG5 - Ser capaz de tomar decisiones

CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos

CG7 - Adquirir habilidades en investigación

CG8 - Adquirir habilidades para la creatividad

CG9 - Ser capar de realizar razonamientos críticos

CG10 - Adquirir la capacidad de comunicación

Competencias Específicas:

CE2 - Ser capaz de analizar la información científica y técnica

CE3 - Conocer los métodos y técnicas de investigación científica y desarrollo tecnológico

CE5 - Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental

CE6 - Ser capaz de planificar actividades de investigación

CE7 - Ser capar de realizar razonamientos críticos en el ámbito científico y tecnológico

CE8 - Adquirir habilidades para la elaboracióny exposición de informes científicos

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/

DBD621986D68AE2292103C1265299231

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.

CONTENIDOS

Tema 1. Fundamentos de máquinas eléctricas.

Modelos de máquinas estáticas. Transformadores especiales y funcionamiento no senoidal. Conversión de energía.

Tema 2. Fundamentos de convertidores electrónicos.

Convertidores electrónicos asociados a los accionamientos y control de máquinas eléctricas.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

Tema 3. Fundamentos de regulación automática.

Revisión de los fundamentos de control y métodos avanzados utilizados en accionamientos de máquinas eléctricas.

Tema 4. Modelos de máquinas eléctricas.

Modelos estáticos y dinámicos utilizados en el estudio y control de máquinas eléctricas.

Tema 5. Control electrónico de máquinas de corriente continua.

Características y sistemas de accionamientos con máquinas de corriente continua.

Tema 6. Control electrónico de máquinas síncronas.

Características y sistemas de accionamientos con máquinas síncronas. Máquinas síncronas de imanes permanentes.

Tema 7. Control de electrónico de máquinas asíncronas.

Características y sistemas de accionamientos con máquinas asíncronas o de inducción.

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

Ámbito: GDI - La autenticidad y la integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD6219866D68AE2292103C1265299231

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.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2: Examen de desarrollo

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

La prueba presencial consta de varios ejercicios numéricos y/o preguntas de desarrollo si bien en estas últimas se busca fundamentalmente la concreción y síntesis en la respueta.

Criterios de evaluación

Los criterios de valoración de la prueba presencial se han indicado previamente y la ponderación de cada ejercicio para obtener la media se indica en el enunciado de la prueba presencial.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega: Las fechas indicadas en el calendario de exámenes.

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

Varios ejercicios relacionados con el material básico y con los artículos que pueden proponerse para realizar esta prueba.

Criterios de evaluación

Los criterios son los mismos que para la prueba presencial.

Ponderación de la PEC en la nota final: Hasta un 10% de la nota final.

Fecha aproximada de entrega: Entre los meses

Comentarios y observaciones

Es necesario alcanzar un 5/9 en la prueba presencial para poder computar el resultado de la PEC.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota de la prueba presencial permite otorgar un resultado final comprendido entre 0 y 9. Si la nota de la prueba presencial supera el 5, entonces la nota final puede incrementarse con la nota de la PEC, que aporta un valor entre 0 y 1.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788417289379
Título: ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS Segunda edición
Autor/es: Fraile Ardanuy, Jesús; Fraile Mora, Jesús
Editorial: Garceta

ISBN(13): 9788497323970
Título: ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS 1ª edición
Autor/es: Gualda Gil, Juan Andrés; Martínez García, Salvador
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

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, típicos en los estudios de grado, como los mencionados de "Accionamientos eléctricos" y "Máquinas eléctricas". Con respecto al primero, la editorial nos comenta que al inicio del curso ya habrán publicado la tercera edición de ese texto y que, además, también dispondrán de la primera edición del correspondiente texto de problemas:

•ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS (tercera edición); Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy. Ed. Garceta, 2024.

•PROBLEMAS DE ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS (primera edición); Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy. Ed. Garceta, 2024.

Por otra parte, un texto de referencia en el control de motores eléctricos es:

•Leonhard, W. “Control of Electrical Drives, (3rd Ed.)”, Springer, 2001.

aunque su lectura es más compleja (y también es más riguroso y profundo), motivo por el que se optó por el texto "Accionamientos" como texto base de la asignatura junto con artículos del IEEE publicados en el curso virtual.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788420546520
Título: PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA
Autor/es: Andres Barrado, Antonio Lázaro
Editorial: : PRENTICE HALL

El texto de Barrado contiene muchos problemas de interés (fundamentalmente de aplicación a accionamientos) si bien buena parte de su contenido se refiere problemas de Electrónica de Potencia.
Por otra parte, 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:

- Kwang Hee Nam: "*AC Motor Control and Electrical Vehicle Applications*" CRC, 2020. ISBN:9780367732868
- 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.
- W. Leonhard: "*Control of Electrical Drives"* (3rd Edition). Ed. Springer, 2001.

La primera referencia (Kwang) es bastante actual y, aunque contiene mucha materia dedicada a los vehículos, aborda de forma muy clara muchos métodos de control.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

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

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Esta asignatura no dispone de prácticas de laboratorio.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la

Ámbito Civil - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231

comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede serverificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
DBD621986D68AE2292103C1265299231