

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28-01-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: BARRADO BAUTISTA, ANDRES

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Ingeniería de Control  
Convertidores electrónicos de potencia  
Electrónica de Potencia

**OBJETIVOS**

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Tener un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo en electrónica de potencia
- Aplicar su conocimiento y comprensión de electrónica de potencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos.
- Aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo diseños que cumplan unos requisitos específicos
- Tener comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para utilizarlos.
- Tener competencias técnicas y de laboratorio.
- Seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados
- Combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de electrónica de potencia
- Tener comprensión de métodos y técnicas aplicables en el ámbito de electrónica de potencia y sus limitaciones.

Además, Sistemas Electrónicos de Potencia se plantea como una asignatura eminentemente práctica y de aplicación real, donde el alumno adquirirá las siguientes competencias técnicas específicas:

- Conocimiento de las técnicas de modelado que pueden ser aplicadas a los circuitos electrónicos y sistemas de potencia.
- Modelado de equipos y sistemas,
- Diseño de lazos de control
- Diseño de convertidores de potencia típicos y de los sistemas de distribución y alimentación de potencia en aplicaciones: Aeroespaciales, Ferrocarril, Automóviles, Solar, Iluminación, etc.
- Acondicionamiento de nuevas fuentes de energía.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

1. Introducción.
  - 1.1. Sistemas electrónicos de potencia.
  - 1.2. Aplicaciones.
2. Fundamentos de la Electrónica de Potencia.
  - 2.1. Conceptos Eléctricos.
  - 2.2. Componentes Eléctricos.
  - 2.3. Tipos de conversión de energía.
3. Dinámica de los convertidores y sistemas.
  - 3.1. Régimen permanente y régimen transitorio.
  - 3.2. Conceptos de gran señal y de pequeña señal.
  - 3.3. Elementos lineales y no lineales.
4. Modelado de convertidores.
  - 4.1. Tipos de modelados.
  - 4.2. Modelado orientado a simulación.
  - 4.3. Modelado del convertidor reductor y convertidor elevador.
  - 4.4. Modelado del regulador, modulador y sensado.
  - 4.5. Método de la corriente inyectada y absorbida. Modelado de un convertidor Flyback en MCD.
  - 4.6. Modelado del lazo de corriente. Técnica de Feedforward.
5. Diseño del lazo de control de convertidores.

- 5.1. Control en modo tensión.
- 5.2. Control en modo corriente.
- 5.3. Control en modo corriente promediada.
- 5.4. Diseño de reguladores.
- 5.5. Control de un convertidor reductor y de un convertidor bidireccional.
6. Corrector del factor de potencia (CA-CC).
  - 6.1. Diseño de la etapa de potencia.
  - 6.2. Diseño del lazo de control interno de corriente.
  - 6.3. Diseño del lazo de control externo de tensión.
  - 6.4. Filtro EMI
7. Inversores (CC-CA).
  - 7.1. Modelado de la etapa de potencia.
  - 7.2. Diseño de la etapa de control.
  - 7.3. Diseño de reguladores.
8. Modelado y control de un rectificador trifásico
9. Introducción al control digital de convertidores
10. Prácticas de laboratorio:
  - 10.1. Fuente de alimentación conmutada regulada: Convertidor CC-CC.
  - 10.2. Fuente de alimentación para PC: Corrector del factor de potencia.
  - 10.3. Sistema de conversión de energía CA-CC para la alimentación de una luminaria tipo LED.
  - 10.4. Parque solar: Inversor conectado a red.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados
- Clases prácticas orientadas a la resolución de ejercicios. Estas clases se complementan con la resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- Prácticas de Laboratorio, donde el alumno simula o diseña, monta y prueba un sistema electrónico orientado a la resolución de un problema concreto. En algunas de estas prácticas los alumnos manejarán los equipos de instrumentación electrónica y los principales componentes electrónicos objeto de estudio.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se basará en los siguientes criterios:

- Resolución de problemas y ejercicios
- Prácticas de Laboratorio: se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno en el manejo de los equipos de instrumentación electrónica y los principales componentes electrónicos objeto de estudio, o en la simulación de los sistemas en aulas informáticas.
- Examen final: en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno.

**Peso porcentual del Examen Final:** 40

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ANDRÉS BARRADO, ANTONIO LÁZARO PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA, PEARSON EDUCACIÓN, PRENTICE HALL, , 2007
- Amirnaser Yazdani, Reza Iravani Voltage-Sourced Converters in Power Systems: Modeling, Control, and Application, WILEY, 2010
- D.G. HOLMES, T.A. LIPO. Pulse Width Modulation for Power Converters, IEEE PRESS - Wiley Interscience, 2003
- DANIEL W. HART Electrónica de Potencia, Ed. Prentice Hall, 2001
- M.H. Rashid Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones, Prentice-Hall, 2004
- MOHAN, N., UNDELAND, T.M., ROBBINS, W.P. Power electronics, converters, applications and design, John Wiley & Sons, 2003

- R.W. Erickson Fundamentals of power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2001
- Salvador Martínez y Juan Andrés Gualda Electrónica de Potencia: Componentes, topologías y equipos, Thomson, 2006