

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución Nº 17/10/05-00 Acta Nº 998/08/05/2017

I. - IDENTIFICACIÓN

1. Asignatura	: Electrónica de Potencia I
2. Semestre	: Sexto
3. Horas semanales	: 7 horas
Clases teóricas	: 3 horas
Clases prácticas	: 2 horas
Clases de laboratorio	: 2 horas.
4. Total real de horas disponibles	: 112 horas.
Clases teóricas	: 48 horas
Clases prácticas	: 32 horas
Clases de Laboratorio	: 32 horas.

II. - JUSTIFICACION

La Electrónica de Potencia es una de las ramas de la Ingeniería Eléctrica que mas desarrollo ha tenido en los últimos tiempos. Con el creciente número de variedades de circuitos y equipos electrónicos en diversas áreas de aplicación, esta rama de estudio pasa a ser dentro del campo de ingeniería como la responsable por la conversión, con una alta eficiencia y calidad, de la forma de la energía eléctrica disponible, en otra, adecuada a las necesidades de la carga a ser alimentada.

III. - OBJETIVOS

1. Ubicar las aplicaciones potenciales de la Electrónica de Potencia y la evolución histórica que ha tenido esta área de la Electrónica.
2. Desarrollar las disciplinas básicas de la conversión energética con una suficiente profundidad, para exponer los principios fundamentales, conceptos, técnicas, métodos y circuitos suficientes para entender y ser capaces de analizar sistemas de electrónica de potencia para aplicaciones industriales
3. Definir el principio básico de funcionamiento de los dispositivos electrónicos de potencia como los diodos y tiristores, asociados a modos o técnicas de conmutación.
4. Describir los fundamentos básicos de funcionamiento de circuitos con diodos con diferentes tipos de cargas y conocer aspectos básicos de la operación de rectificadores monofásicos y trifásicos controlados y no controlados.
5. Definir los principios básicos de regulación de corriente alterna (A.C.)
 Analizar los circuitos que permiten una modificación de la frecuencia de operación de un sistema eléctrico.
6. Trabajar con responsabilidad en las tareas asignadas.
7. Vivenciar valores éticos que orientan al aprendizaje del alumno.
8. Valorar la energía eléctrica, como producto de la naturaleza y su aplicación, como producto de la inteligencia del hombre.
9. Utilizar correcta y adecuadamente la terminología técnica de la asignatura.
10. Demostrar habilidades y destrezas en la manipulación de los equipos eléctricos.

IV. - PRE-REQUISITO

1. Electrónica II

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Introducción a la Electrónica de Potencia.
2. Diodos Semiconductores de Potencia.
3. Rectificación no controlada.
4. Tiristores de Potencia.
5. Técnicas de conmutación de tiristores.
6. Rectificación controlada.
7. Controladores o reguladores de voltaje A .C.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Introducción a la Electrónica de Potencia.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Historia de los Sistemas Electrónicos de Potencia
 - 1.3. Diferentes visiones de la Electrónica de Potencia.
 - 1.4. Campos de Aplicación.
 - 1.5. Clasificación de los Sistemas.
 - 1.6. Dispositivos semiconductores de Potencia. Evolución y tendencias.
 - 1.7. Características de control de los dispositivos de potencia.

- 1.8. Efectos periféricos de los Sistemas Electrónicos de Potencia.
2. Diodos Semiconductores de Potencia.
 - 2.1. Introducción.
 - 2.2. Características estáticas y dinámicas del diodo.
 - 2.2.1. Diodo en estado de bloqueo.
 - 2.2.2. Diodo en estado de conducción.
 - 2.2.3. Recuperación inversa y directa.
 - 2.2.4. Sobre cargas transitorias
 - 2.3. Tipos de diodos de Potencia.
 - 2.3.1. Diodos de uso general.
 - 2.3.2. Diodos de recuperación rápida.
 - 2.3.3. Diodos Schottky.
 - 2.4. Diodos conectados en serie y en paralelo.
 - 2.5. Estructura de una hoja de características técnicas de diodos.
3. Rectificación no controlada.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Diodos con carga RC,RL,LC y RLC.
 - 3.3. Diodos de marcha libre.
 - 3.4. Rectificadores tipo P o de media onda.
 - 3.4.1. Rectificador tipo P1 o monofásico de media onda.
 - 3.4.2. Rectificador tipo P2 o bifásico de media onda.
 - 3.4.3. Rectificador tipo P3 o trifásico de media onda
 - 3.4.4. Generalización a N fases.
 - 3.5. Rectificadores tipo PD o rectificadores de onda completa con la fuente conectada en estrella.
 - 3.5.1. Rectificador PD2.
 - 3.5.2. Rectificador PD3.
 - 3.5.3. Rectificador PD6.
 - 3.5.4. Generalización a N fases.
 - 3.6. Parámetros característicos de cada tipo.
 - 3.7. Asociación de rectificadores.
 - 3.7.1. Asociación en serie
 - 3.7.2. Asociación en paralelo.
4. Tiristores de Potencia.
 - 4.1. Introducción.
 - 4.2. Características estáticas y dinámicas de los tiristores.
 - 4.3. Activación y desactivación del tiristor.
 - 4.4. Protección contra di/dt y dv/dt.
 - 4.5. Tipos de tiristores.
 - 4.6. Operación en serie y en paralelo.
 - 4.7. Estructura de una hoja de características técnicas de tiristores.
5. Técnicas de conmutación de tiristores.
 - 5.1. Introducción.
 - 5.2. Conmutación natural.
 - 5.3. Conmutación forzada.
 - 5.3.1. Auto conmutación
 - 5.3.2. Conmutación por impulso.
 - 5.3.3. Conmutación por pulso resonante.
 - 5.3.4. Conmutación complementaria.
 - 5.3.5. Conmutación por pulso externo.
 - 5.3.6. Conmutación del lado de la carga.
 - 5.3.7. Conmutación del lado de la línea.
 - 5.4. Capacitores de conmutación.
6. Rectificación controlada.
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Rectificadores tipo P o de media onda con tiristores
 - 6.3. Rectificador P3 controlado. Estudio de la tensión y corriente.
 - 6.4. Alimentación de una carga RL.
 - 6.5. Alimentación de una carga RLE. Efectos de añadir un diodo de efecto volante.
 - 6.6. Rectificadores tipo PD y PD mixtos.
 - 6.7. Circuitos de disparo y bloqueo de los rectificadores controlados.
7. Controladores o reguladores de voltaje A .C.
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. Principio del control de abrir y cerrar.
 - 7.3. Principio del control de fase.
 - 7.4. Controladores bi direccionales monofásicos con cargas resistivas e inductivas.
 - 7.5. Controladores trifásicos de media onda y onda completa
 - 7.6. Ciclo convertidores. Principios de funcionamiento.
 - 7.7. Montajes monofásicos y trifásicos utilizados.
 - 7.8. Estudio de las tensiones de salida.
 - 7.9. Modos de funcionamiento.

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Clases presenciales de exposición didáctica.
2. Autogestión con el desarrollo de trabajos prácticos individuales y grupales.
3. Resolución de problemas, toma de notas, dinámicas de discusión en aula.
4. Visita a una empresa que cuente con sistemas modernos de electrónica de potencia.

VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarrón, Proyector de transparencias, Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas, Páginas Web, Consultas Bibliográficas.

VIII. - EVALUACIÓN

1. Requisitos para el examen final:
Dos pruebas parciales cuyo promedio deberá adecuarse a lo requerido en el reglamento de cátedra.
Haber entregado los trabajos prácticos en tiempo y forma.
2. Examen final: El examen final será escrito, un tema será oral y versará sobre la totalidad del contenido programático

IX. - BIBLIOGRAFIA

- Benavent García, J.M., Abellán García, A. & Figueres Amorós, E. (s.a.). *Electrónica de Potencia: Teoría y Aplicaciones*. Valencia: AlfaOmega
- Gualda, J. A., Martínez, S. & Martínez, P.M. (1982). *Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia*. (2° Ed.). Madrid: Marcombo.
- Rashid, M. H. (1993). *Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones*. (2° Ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana. S.A.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Dorf, R. C. & Svoboda, J. A. (2006). *Circuitos electrónicos*. México: Alfaomega.
- Gwyther, H.F.G. (1993). *Potencia eléctrica y electrónica de potencia: problemas resueltos*. México: Alfaomega.
- Maloney, T. J. (2006). *Electrónica industrial moderna*. México: Pearson Educación.
- Prat Viñas, L. (Ed.). *Circuitos y dispositivos electrónicos: fundamentos de electrónica*. (6° Ed.). México: Alfaomega.
- Velasco Ballano, J., Oriol Velilla, M. & Otero Arias, J. (1998). *Sistemas electrotécnicos de potencia: electrónica de regulación y control de potencia*. Madrid: Paraninfo.