

Programa Regular

- **Denominación de la Asignatura:** Electrónica de Potencia
- **Carrera/s a la/s cual/es pertenece:** Bioingeniería
- **Ciclo lectivo:** 2018
- **Coordinador:** Ing. Fernando Ballina
- **Docente/s:** Ing. Eduardo Salinas
- **Carga horaria semanal:** 5 horas

Fundamentación

Electrónica de Potencia es una materia electiva correspondiente al quinto año de la carrera de Bioingeniería, en la Orientación Biomédica.

Durante el desarrollo de la materia los alumnos integran los conocimientos adquiridos con anterioridad, teniendo en cuenta las áreas de electrónica analógica, digital y control, orientados a los sistemas de potencia, donde los riesgos se magnifican y adquieren las bases para interpretar el conocimiento de las energías puestas en juego en un circuito de potencia, sus componentes, sus drivers así como los riesgos inherentes a dichos circuitos desde un enfoque práctico y sistémico.

La materia se vincula con la actividad profesional del Bioingeniero, ya que durante el curso se realizan distintos trabajos de laboratorio mediante los cuales el alumno trabaja sobre casos concretos y reales.

Objetivos

- Que los estudiantes al aprobar la materia, sean capaces de explicar los conceptos generales de la electrónica de potencia.

- Que los estudiantes puedan reafirmar el conocimiento previo de semiconductores conocidos como diodos, transistores y dispositivos de disparo; y entiendan el comportamiento de los mismos en circuitos de potencia.
- Que los estudiantes adquieran capacidad para el manejo de especificaciones e interpretación de hojas de datos de los semiconductores antes mencionados.
- Que los estudiantes sean capaces de analizar y diseñar fuentes de alimentación y/o convertidores en función de parámetros eléctricos, térmicos y de rendimiento energético.
- Que los estudiantes desarrollen para determinar el tipo de topología adecuada al tipo de aplicación y el entorno en que deberá funcionar, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de las distintas arquitecturas.
- Que los estudiantes sean capaces de analizar y comprender el funcionamiento de los circuitos de potencia de equipos médicos comerciales.

Contenidos mínimos

La Electrónica de Potencia: evolución histórica siglo XX/XXI.

Diodos de potencia. Tiristores.

Conversión CA-CC: Rectificadores no controlados.

Conversión CA-CC: Rectificadores controlados

Transistores de potencia: IGBT, MOS..

Conversión CC-CC: fuentes conmutadas.

Convertidores CC-CA: inversores autónomos.

Aplicaciones: Control de motores de CC. Control de motores de inducción. Fuentes switching para aplicaciones médicas.

Análisis de circuitos comerciales: Etapa de salida de Electrobisturí. Etapa de potencia de desfibrilador. Equipamiento de electroterapia, ultrasonido y radiofrecuencia.

Unidades temáticas:

Unidad 1.

La Electrónica de Potencia: evolución histórica siglo XX/XXI. Diodos de potencia. Tipos de estructura. Tipos de diodos. Características de los diodos de potencia. Manejo de las hojas de datos. Tiristores.

Unidad 2

Conversión CA-CC. Rectificadores no controlados. Tipos de rectificadores. Parámetros de rendimiento. Circuitos de aplicación.

Conversión CA-CC. Rectificadores controlados. Tipos de rectificadores. Parámetros de rendimiento. Circuitos de aplicación.

Unidad 3

Transistores de potencia: IGBT, MOS. Características estáticas y dinámicas. Aplicaciones de potencia. Limitaciones térmicas, de potencia, de corriente y de tensión. Régimen de conmutación. Principales aplicaciones. Ventajas y desventajas comparativas con otros semiconductores de potencia. Principales aplicaciones. Manejo de las hojas de datos

Unidad 4

Fuentes conmutadas CC-CC sin aislación galvánica. Principios básicos. Topologías: reductor, elevador, reductor-elevador. Regulación de la tensión de salida. Aspectos prácticos.

Unidad 5

Fuentes conmutadas CC-CC con aislación galvánica. Principios básicos, topología flyback. Regulación de la tensión de salida. Aspectos prácticos.

Unidad 6

Convertidores CC-CA. Introducción y conceptos básicos de inversores. Topologías clásicas, medio puente, puente completo. Variación de la tensión de entrada y variación de ancho de pulso. Armónicos.

Unidad 7

Aplicaciones: Control de motores de CC. Control de motores de inducción. Fuentes switching para aplicaciones médicas.

Análisis de circuitos comerciales: Etapa de salida de Electroestimulador. Etapa de potencia de desfibrilador. Equipamiento de electroterapia, ultrasonido y radiofrecuencia.

Bibliografía

- B. K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice-Hall, 1ra edición, 2001.
- R.W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, 2nd Ed., Kluwer Academic Publishers, Boston USA, 2001.
- D.W.Hart, Electrónica de Potencia, 3ra Ed., Prentice Hall Hispanoamerica, 2005.
- N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins, Electrónica de Potencia: Convertidores, aplicaciones y diseño, 3ra Ed., McGraw-Hill, 2009
- M.H. Rashid, Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones, 3ra Ed., Pearson, 2004

Propuesta Pedagógico-Didáctica

Se realizarán las siguientes actividades experimentales:

1. Diseño de fuente de alimentación de grado médico.
2. Análisis de etapa de potencia de electroestimulador.
3. Mediciones en etapa de salida de desfibrilador.
4. Análisis de etapas de potencia de equipamiento de kinesioterapia:
Electroestimuladores - Magnetoterapia - Ultrasonido

Las actividades se realizarán en aulas – taller, y se utilizarán los siguientes elementos:

- Osciloscopios digitales
- Multímetro
- Fuentes de alimentación reguladas

Se realizaran problemas con el concepto de laboratorio virtual, mediante software de simulación, trabajos referidos a sistemas de potencia, a fin de analizar su comportamiento transitorio y en régimen permanente.

Se realizará un trabajo integrador sobre un tema de la asignatura, en el cual se deberá desarrollar el proyecto y diseño de algún sistema de control de potencia.

- a) Descripción teórica del trabajo
- b) Esquema circuital
- c) Selección de componentes
- d) Evaluación económica

1. Desarrollo de fuente de CC de grado médico.

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales. En los trabajos prácticos se realizarán distintos tipos de mediciones, diseños, cálculos y armado de circuitos de aplicación. Los contenidos teóricos brindan el soporte y el conocimiento necesario para llevar a delante los trabajos prácticos.

Se establecerán actividades prácticas para que el estudiante pueda practicar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase.

Régimen de aprobación

La asignatura se aprobará por promoción directa, de acuerdo al reglamento Académico de la Universidad.

Los requisitos de aprobación serán los siguientes:

- Haber cumplido con el 75% de asistencia.

- Haber aprobado las 2 (dos) evaluaciones parciales o sus correspondientes evaluaciones recuperatorias con 7 (siete) o más puntos de promedio entre todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo tener una nota igual y/o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas para promocionar la signatura. En caso de obtener una nota de cursada entre 4 (cuatro) y menor a 7 (siete) puntos, el alumno deberá rendir un examen final para la aprobación de la materia. Cada parcial podrá recuperarse en las fechas establecidas en el cronograma.

Firma y Aclaración