

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

Resolución N° 17/10/05-00 Acta N° 998/08/05/2017

### **I. - IDENTIFICACIÓN**

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Asignatura                      | : Sistemas de Potencia I |
| 2. Semestre                        | : Octavo                 |
| 3. Horas semanales                 | : 5 horas                |
| Clases teóricas                    | : 3 horas                |
| Clases prácticas                   | : 2 horas                |
| 4. Total real de horas disponibles | : 80 horas               |
| Clases teóricas                    | : 48 horas               |
| Clases prácticas                   | : 32 horas               |

### **II. - JUSTIFICACIÓN**

Con esta asignatura se presentan al estudiante los conceptos, fundamentos y principios básicos que son necesarios para el análisis y estudio de los sistemas eléctricos de potencia, con técnicas y modelos de régimen permanente.

### **III. - OBJETIVOS**

1. Conceptualizar los sistemas eléctricos de potencia.
2. Identificar las herramientas y técnicas de análisis de régimen permanente.
3. Reconocer la representación por diagramas de sistemas eléctricos.
4. Manipular componentes de sistemas en régimen permanente.
5. Definir los fundamentos básicos de los estudios de corto circuito.
6. Analizar los fundamentos básicos de los estudios de flujo de potencia.

### **IV. - PRE-REQUISITO**

1. Electrónica de Potencia II

### **V. - CONTENIDO**

#### **5.1. Unidades programáticas**

1. Introducción.
2. Técnicas de resolución de circuitos en régimen permanente.
3. Conceptos básicos de representación de sistemas de potencia.
4. Método de las componentes simétricas.
5. Representación en régimen permanente de elementos de sistemas de potencia.
6. Estudios de corto circuito.
7. Estudios de flujo de potencia.

#### **5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Introducción.
  - 1.1. Sistemas eléctricos de potencia.
  - 1.2. Estructura funcional de los sistemas eléctricos.
  - 1.3. Planificación y operación. Estudios y herramientas computacionales.
2. Técnicas de resolución de circuitos en régimen permanente.
  - 2.1. Circuito trifásico en régimen permanente.
  - 2.2. Circuito trifásico desequilibrado.
  - 2.3. Circuito trifásico equilibrado.
  - 2.4. Teorema de Thevenin y Norton.
  - 2.5. Equivalencia de fuentes.
  - 2.6. Transformación  $\Delta$ -Y e Y- $\Delta$  de circuitos.
3. Conceptos básicos de representación de sistemas de potencia.
  - 3.1. Diagrama unifilar.
  - 3.2. Diagrama de impedancias.
  - 3.3. Valores en por unidad.
4. Método de las componentes simétricas.
  - 4.1. Teorema de Fortescue. Expresión analítica.
  - 4.2. Teorema de Fortescue aplicado a sistemas trifásicos.
  - 4.3. Sistemas trifásicos de secuencia positiva, negativa y cero.
  - 4.4. Expresiones analíticas para sistemas trifásicos.
  - 4.5. Componentes simétricas en términos del sistema desbalanceado
  - 4.6. Corrientes de secuencia cero.
  - 4.7. Potencia del sistema en función de las componentes simétricas.

- 4.8. Impedancias simétricas y asimétricas.
5. Representación en régimen permanente de elementos de sistemas de potencia.
  - 5.1. Generadores síncronos.
  - 5.2. Motores síncrono y asíncrono.
  - 5.3. Transformadores.
  - 5.4. Líneas de transmisión.
6. Estudios de corto circuito.
  - 6.1. Cortocircuito en terminales del generador síncrono.
  - 6.2. Cortocircuito en la red.
  - 6.3. Efecto de la carga.
  - 6.4. Impedancia en el punto de falla.
  - 6.5. Transformador de aterramiento.
  - 6.6. Filtro de secuencia cero.
  - 6.7. Cortocircuito en redes de distribución.
7. Estudios de flujo de potencia.
  - 7.1. Formulación del problema de flujo de potencia.
  - 7.2. Métodos de solución.
  - 7.3. Análisis de sensibilidad.
  - 7.4. Análisis de contingencias.
  - 7.5. Ajustes y controles.
  - 7.6. Flujo de potencia en redes radiales de distribución.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Desarrollo teórico buscando activa participación del estudiante.
2. Formación de grupos para análisis, discusión y resolución de problemas.
3. Resolución de problemas en plenario de clase.
4. Entrenamiento sobre el uso de bibliografía variada.
5. Visitas a instalaciones de potencia.
6. Investigaciones en Internet.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Equipo multimedia
2. Pizarra
3. Marcadores.
4. Borrador de pizarra.
5. Texto.
6. Bibliografía de apoyo.
7. Acceso a Internet.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. Requisito para el examen final.
  - 1.1. Dos pruebas parciales de cuyos puntajes saldrá el promedio que dará derecho a los exámenes finales.
2. Examen final.
  - 2.1. El examen final será escrito y versará sobre la totalidad del contenido programático.
3. Calificación final.
  - 3.1. La calificación final estará de acuerdo a la escala establecida por el Consejo Directivo de la Facultad.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

### MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Checkland, P. (1993). *Pensamiento de sistemas, práctica de sistemas*. México: Grupo Noriega Editores.
- Gwyther, H.F.G. (1993). *Potencia eléctrica y electrónica de potencia: problemas resueltos*. México: Alfaomega.
- Kothari, D. P. (2008). *Sistemas eléctricos de potencia*. (3° ed.). México, D. F.: McGraw-Hill.
- Velasco Ballano, J., Oriol Velilla, M. & Otero Arias, J. (1998). *Sistemas electrotécnicos de potencia: electrónica de regulación y control de potencia*. Madrid: Paraninfo.

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC0

- León Parada, J. D., & Hernández Gómez, O. M. (2014). Electrónica de Potencia: Aplicación en fuentes de energía renovables. (Spanish). *Journal Of Research Of The University Of Quindío*, 25(1), 154. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Mohan, N., Undeland, T. M., & Robbins, W. P. (2008). *Electrónica de potencia: convertidores, aplicaciones y diseño*. (3a. ed.). Distrito Federal, Select Country: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>