Nombre de la materia:	Circuitos Eléctricos II
Clave:	CI0201-T
No. de horas/semana:	4
Total de horas:	64
No. de créditos:	8
Prerrequisitos:	Circuitos Eléctricos I (CI0200-T)

Objetivo general: Que el estudiante aprenda las técnicas que permiten utilizar la computadora para efectuar estudios y análisis en circuitos eléctricos, así como usar esta herramienta en general para resolver problemas de sistemas eléctricos, cuyos elementos se modelen como componentes de circuitos eléctricos.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Avanzado)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Avanzado)**
- **AE3.** Presentar y defender su trabajo en diversos foros, tanto académicos como profesionales. **(Inicial)**

Programa sintético

1. Introducción al Análisis de Circuitos de C.A. ..... 8 hrs.
2. Formulación Nodal para el Análisis de Circuitos Eléctricos. ..... 10 hrs.
3. Examen. ..... 2 hrs.
4. Algoritmo para Resolver Circuitos Eléctricos por la Formulación Nodal. ..... 2 hrs.
5. Redes de Cuatro Terminales. ..... 8 hrs.
6. Examen. ..... 2 hrs.
7. Análisis Polifásico de los elementos de un Sistema Eléctrico. ..... 16 hrs.
8. Examen ..... 2 hrs.
9. Modelado Polifásico de Transformadores. ..... 4 hrs.
10. Análisis de Redes Eléctricas Polifásicas. ..... 8 hrs.
11. Examen ..... 2 hrs.

Total: 64 hrs.

Programa desarrollado

1. Introducción al Análisis de Circuitos de C.A. ..... 8 hrs.
   - 1.1 Características de las funciones senoidales.
   - 1.2 Potencia Instantánea y Potencia Promedio.
   - 1.3 Transferencia de Potencia.

1.4 Valores eficaces (rms).
1.5 Fasores.
1.6 Impedancia y Admitancia
1.7 Diagramas Fasoriales
1.8 Potencia Aparente, Activa, Reactiva y Factor de Potencia.
1.9 Corrección del Factor de Potencia Mediante Capacitores.

2. Formulación Nodal para el Análisis de Circuitos Eléctricos. ..... 10 hrs.
2.1 Análisis básico usando las Leyes de Kirchhoff
2.2 Matriz de incidencia elemento-nodo.
2.3 Formulación nodal.
2.4 Tabla de conectividad.
2.5 Fuentes de corriente y de voltaje.
2.6 Efectos magnéticos mutuos.
2.7 Solución de la formulación nodal.
2.8 Voltajes, corrientes y potencia en los elementos del circuito.
2.9 Ejemplos de aplicación.

3. Examen. ..... 2 hrs.

4. Algoritmo para Resolver Circuitos Eléctricos por la Formulación Nodal. ..... 2 hrs.
4.1 Estructuración del programa.
4.2 Formación de las matrices de incidencia.
4.3 Formación de [Ynodo].
4.4 Formación de Inodo.
4.5 Obtención de los voltajes nodales.
4.6 Obtención de los voltajes, corrientes y potencia en los elementos.
4.7 Desarrollo del Algoritmo para resolver circuitos eléctricos.
4.8 Ejemplos prácticos de aplicación.
4.9 Utilización de Simulink o SPICE para analizar circuitos eléctricos.

5. Redes de Cuatro Terminales. ..... 8 hrs.
5.1 Conceptos fundamentales.
5.2 Funciones de transferencia.
5.3 Principio de reciprocidad.
5.4 Obtención de los parámetros [z].
5.5 Obtención de los parámetros [y].
5.6 Obtención de los parámetros de redes de cuatro terminales por computadora.
5.7 Parámetros de transmisión y de transmisión inversos.
5.8 Parámetros híbridos e híbridos inversos.
5.9 Ejemplos de aplicación.

6. Examen. ..... 2 hrs.
6.1 Obtención de los parámetros de redes de 4 terminales por mediciones en el laboratorio.

6.2 Comparación de parámetros medidos y calculados.
6.3 Reporte técnico de redes de 4 terminales.

7. Análisis Polifásico de los elementos de un Sistema Eléctrico. ..... 16 hrs.
7.1 Voltajes y corrientes trifásicos.
7.2 Secuencia de fases y voltaje de referencia.
7.3 Potencia en un elemento trifásico.
7.4 Factor de potencia.
7.5 Método de los dos wattmetros para medir potencia.
7.6 Conexiones en los elementos trifásicos.
7.7 Transformación de conexiones.
7.8 Características de cada conexión.
7.9 Representación monofásica de los sistemas trifásicos.
7.10 Obtención de la impedancia de carga de un elemento trifásico.
7.11 Representación matricial de los parámetros eléctricos de un elemento trifásico.
7.12 Componentes de Clarke.
7.13 Componentes simétricas.
7.14 Interpretación física de las componentes simétricas.

8. Examen ..... 2 hrs.

9. Modelado Polifásico de Transformadores. ..... 4 hrs.
9.1 Principios fundamentales para el modelado de transformadores.
9.2 Matriz [yprim] y matriz de conectividad de los transformadores trifásicos.
9.3 Conexión estrella aterrizada-delta.
9.4 Conexión estrella-estrella.
9.5 Eliminación de los neutros.
9.6 Submatrices para representar polifásicamente a los transformadores trifásicos.
9.7 Conexión v-v de transformadores.
9.8 Componentes simétricas de las representaciones de los transformadores.

10. Análisis de Redes Eléctricas Polifásicas. ..... 8 hrs.
10.1 Formación de la [Ynodo] polifásica.
10.2 Formación del vector polifásico de corrientes Inodo
10.3 Solución de la formulación nodal polifásica.
10.4 Formación de las redes de secuencia de un sistema trifásico.
10.5 Formación de [Ynodo] de las redes de secuencia.
10.6 Ejemplos de aplicación.

11. Examen ..... 2 hrs.

Bibliografía básica:

Network Analysis; M.E. Van Valkenburg; Prentice-Hall, 1974.
Análisis de Circuitos en Ingeniería; William H. Hayt, Jack E. Kemmerly & Steven M. Durbin; 6ta. Edición; McGraw-Hill.
Computer Methods in Power System Analysis; Stagg And El-Abiad; McGraw-Hill, 1968.

Bibliografía complementaria:

Circuitos Eléctricos CA/CC; Charles I. Hubert; Mc.Graw-Hill, 1985.
Análisis de Circuitos Eléctricos; L.S. Bobrow; Editorial Interamericana, 1985.
Introduction to Modern Network Synthesis; M.E. Valkenburg; John Wiley And Sons, 1960.
Analysis of Electric Circuits; G. Zeveke, P. Iontem, A. Netushil & S. Straknov; Mir, 1986.
Circuitos Eléctricos; Joseph A. Administer; Serie de Compendios Schaums; Mc.Graw-Hill, 1970.
Transformer Modelling of Unbalanced Three-Phase Networks; W. Dillon and Mo-Shing Chen; Artículo Presentado en el IEEE PES Summer Meeting, pp. 9-14, San Francisco, Calif. U.S.A., 1974.
Analysis of unbalanced polyphase networks by the method of phase co-ordinates, Part 1; M.A. Laughton; System representation in phase frame of reference, Proc. IEEE, Vol. 115, No.8, Agosto 1968.
Analysis of unbalanced polyphase networks by the method of phase co-ordinates, Part 2; M.A. Laughton; Fault analysis. Proc. IEEE, Vol. 116, No.5, Mayo 1969.
La matriz [Ybus], formación e interpretación. Salvador Acha Daza. Laboratorio de Ingeniería Eléctrica. U.M.S.N.H. Enero 1979.
La matriz [Zbus], formación e interpretación. Salvador Acha Daza. Laboratorio de Ingeniería Eléctrica. U.M.S.N.H. Marzo 1979.
Solución transitoria de circuitos RLC con inductancia no lineal, usando microcomputadora personal. Salvador Acha Daza. Escuela de Ingeniería Eléctrica. U.M.S.N.H. Mayo 1985.
La teoría de circuitos y su aplicación al análisis de redes eléctricas. Isaías Elizarraraz A. y Elisa Espinosa J., Primer congreso de ingeniería electromecánica y de sistemas, IPN, México, D.F. Noviembre 1991.
Computer Modelling of Electrical Power Systems; J. Arrillaga, C.P. Arnold & B.J. Harker; John Wiley & Sons, 1983.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Investigación documental (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)

Metodologías de evaluación:

- Asistencia (X)
- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)
- Exámenes de academia o departamentales (X)

Revisores:

Dra. Elisa Espinosa Juárez