

Código de asignatura: IE883

Nombre del programa académico	Ingeniería Eléctrica
Nombre completo de la asignatura	Análisis de Sistemas de Potencia
Area académica o categoría	Profesionales y específicas
Semestre y año de actualización	Semestre 1 - Año 2022
Semestre y año en que se imparte	Semestre 8 – Año 4
Tipo de asignatura	[x] Obligatoria [] Electiva
Número de créditos ECTS	5
Director o contacto del programa	José Germán López Quintero
Coordinador o contacto de la asignatura	Mauricio Granada Echeverri

Descripción y contenidos

<p>1. Breve descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> La red de transmisión de energía eléctrica es considerada como una de las infraestructuras más importantes de un país. Su función es esencial para transportar la energía eléctrica desde los grandes centros de producción a los grandes centros de consumo. La red eléctrica cumple funciones técnicas, sociales y económicas. El problema de flujo de carga es el aspecto central de los análisis de sistemas eléctricos de potencia y su formulación y solución es una tarea obligatoria en los estudios de planeamiento a largo plazo de sistemas eléctricos, en los estudios de seguridad (confiabilidad, contingencias, cortocircuito, estabilidad) y en los estudios que se realizan de manera permanente para la programación de la operación diaria de un sistema eléctrico y para su control. El propósito fundamental es presentar el modelamiento del problema de flujo de carga y de sus principales fenómenos asociados. También se presentan las bases para desarrollar análisis de sistemas eléctricos de potencia, así como cubrir las principales técnicas matemáticas involucradas en la solución de los mismos. En esta asignatura son cubiertos dos temas básicos en el análisis de los sistemas eléctricos, el primero trata el estudio de sistema en estado estacionario y representado por el flujo de carga y con el cual se simula la operación de la red representado en tensiones nodales, flujos de potencia por los elementos, pérdidas en la red y estado de los elementos de control. Los flujos de carga estudiados establecen modelos lineales y los no lineales, entre los lineales presenta el modelo D.C. y entre los no lineales las diferentes versiones del Newton Raphson como son acoplado y desacoplados con sus versiones BB, XB y BX. El segundo tema tratado es el que estudia el sistema frente a cambios abruptos en los flujos de corriente y representado por el corto circuito. Para el estudio de corto circuito son representados los elementos en impedancia de secuencia, construida la matriz Zbus y modelado los diversos tipos de fallo. La información resultante del estudio son las corrientes en el punto de corto, los voltajes nodales de fallo y los flujos de corriente por los elementos.
<p>2. Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelar y analizar la operación del sistema eléctrico de potencia (SEP) en condiciones de estado estacionario y operación balanceada. Modelar y analizar la operación del sistema eléctrico de potencia en situaciones de corto circuito simétricos y asimétricos. Los anteriores objetivos están en correspondencia con los del programa (OP-1) y (OP-2).
<p>3. Resultados de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> RA1. Modelar los diferentes componentes eléctricos de los sistemas eléctricos de potencia (SEP). RA2. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y de ingeniería eléctrica al análisis de SEP. RA3. Analizar y diseñar los sistemas eléctricos de potencia. RA4. Simular fenómenos en estado estacionario en sistemas eléctricos de potencia. RA5. Conocer el principio de funcionamiento de los sistemas eléctrico de potencia. RA6. Manejar programas de simulación especializados en sistemas eléctricos de potencia. RA7. Fomentar el trabajo en equipo. Los anteriores resultados de aprendizaje corresponden a los del programa: RAP-1 a RAP-7 y RAP-12.

<p>4. Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>T1: Áreas de análisis de en sistemas de potencia (4 h).</i> ▪ <i>T2: Elementos básicos para el análisis de los sistemas eléctricos (8 h).</i> ▪ <i>T3: Representación de los sistemas de energía eléctrica (10 h).</i> ▪ <i>T4: Operación de los sistemas de potencia (4 h).</i> ▪ <i>T5: Métodos numéricos en el análisis de los sistemas de potencia (6 h).</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>T6: Flujo de potencia (16 h).</i> ▪ <i>T7: Representación matricial de las redes eléctricas (8 h).T8: Corto-circuito (Fallas Simétricas y Asimétricas) (8 h).</i>
<p>5. Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Asignaturas: Métodos numéricos (Código - CB452), Circuitos Eléctricos II (Código-IE642).</i> ▪ <i>Competencias: Manejo de matrices, métodos de solución de modelos matemáticos lineales y no lineales, leyes de Kirchoff y ley de ohm, modelamiento matemático de la maquina síncrona, transformador, líneas y carga.</i>
<p>6. Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Para el desarrollo de la asignatura se cuenta con textos guía, resultado de la experiencia en la orientación de la asignatura.</i> ▪ <i>En flujo de carga se cuenta con el texto: Flujo de carga en sistemas de transmisión, modelamiento y análisis, en corto circuito se cuenta con el texto de corto circuito en sistemas de transmisión. También se recomienda la lectura del texto Análisis de sistemas de potencia de Grainger y Stevenso, así como lecturas de documentos en internet. Como Herramientas informática se recomienda el Matlab para el desarrollo de los modelos matemáticos. También programas de simulación como el Neplan y Digsilent.</i>
<p>7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Presentaciones audiovisuales.</i> ▪ <i>Desarrollo de aplicativos en Matlab.</i> ▪ <i>Diseño de algoritmos.</i> ▪ <i>Interacción con software comercial (DigSilent, Neplan, entre otros)</i> ▪ <i>Las clases son presenciales y dictadas en el tablero de clase. Se plantean interrogantes para discusión en el grupo.</i>
<p>8. Trabajos en laboratorio y proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Talleres al final de cada tema (8 talleres de 2 horas cada uno)</i>
<p>9. Métodos de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Trabajo en grupos.</i> ▪ <i>Exposiciones magistrales.</i> ▪ <i>Discusión de casos reales.</i> ▪ <i>Talleres.</i> ▪ <i>Presentaciones.</i>
<p>10. Métodos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Primer parcial antes de la 6 semana: Áreas de análisis de en sistemas de potencia (T1), elementos básicos para el análisis de los sistemas eléctricos (T2) y representación de los sistemas de energía eléctrica. (T3): (30%) (RA2, RA5, RA7).</i> ▪ <i>Segundo parcial antes de la 12 semana: Operación de los sistemas de potencia (T4), métodos numéricos en el análisis de los sistemas de potencia (T5) y flujo de potencia (T6): (25%) (RA1, RA3, RA4).</i> ▪ <i>Examen final semana 16: Representación matricial de las redes eléctricas (T7) y corto-circuito (Fallas Simétricas y Asimétricas) (T8): (30%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7).</i> ▪ <i>Nota de talleres: (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8): (15%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7)</i>