

**Código asignatura: IE033**

<b>Nombre del programa académico</b>	Ingeniería Eléctrica
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Laboratorio de Sistemas de Potencia
<b>Area académica o categoría</b>	Profesionales y específicas
<b>Semestre y año de actualización</b>	Semestre 2 – 2022
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	Semestre 10 – Año 5
<b>Tipo de asignatura</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	3
<b>Director o contacto del programa</b>	José Germán López Quintero
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Laura Mónica Escobar Vargas

**Descripción y contenidos**

<p>1. Breve descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La implementación de laboratorios en ingeniería es de vital importancia, ya que estos brindan a los estudiantes bases suficientes para enfrentar y dar soluciones a los problemas que se puedan presentar en su ejercicio profesional. Por esta razón, la experimentación práctica es tan importante, pues el estudiante se familiariza con algunos de los materiales y equipos que se encuentran en los sistemas eléctricos de potencia.</li> </ul>
<p>2. Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se espera que al finalizar esta asignatura el estudiante este en capacidad de planificar y desarrollar de experimentos relacionado con comportamiento y fenómenos del sistema de potencia, determinación de variables de interés y análisis de resultados experimentales, y desarrollar análisis y solución de problemas que puedan presentarse en la operación (RAP-1, RAP-2, RAP-3).</li> </ul>
<p>3. Resultados de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RA1. Comprender el desarrollo necesario para realizar experimentos relacionados con la interacción de los componentes del sistema de potencia RA2. Visualizar los fenómenos eléctricos propios del sistema de potencia en circuitos a escala. RA3. Proporcionar escenarios de operación y/o técnicas de planificación, para el análisis del comportamiento del sistema potencia. RA4: Ofrecer plataformas de validación de algunos modelos teóricos. RA5: Trabajar en equipo con cualidades de liderazgo, comunicación y negociación. RA6: Resolver problemas de ingeniería mediante la aplicación de las leyes y procedimientos de las ciencias naturales y las matemáticas.</li> </ul>
<p>4. Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T1: Manejo de software. (8 horas)</li> <li>T2: Modelado de elementos del sistema de potencia. (8 horas)</li> <li>T3: Análisis en estado estacionario. (8 horas)</li> <li>T4: Análisis de contingencias. (8 horas)</li> <li>T5: Análisis de cortocircuito. (8 horas)</li> <li>T6. Análisis de estabilidad en sistemas de potencia. (8 horas)</li> <li>T7. Análisis de sistemas eléctricos considerando energías alternativas. (16 horas)</li> </ul>
<p>5. Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asignaturas: Análisis de Sistemas de Potencia (IE883), Sistemas de distribución (IE973) y Protección de sistemas de potencia (IE074).</li> <li>Competencias: el estudiante debe estar en capacidad de identificar el funcionamiento de los sistemas eléctricos de potencia, sistemas de distribución y protección eléctrica.</li> </ul>
<p>6. Recursos</p> <p><b>Bibliografía:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>John J. Grainger, William D. Stevenson Jr., “Power Systems Analysis”, Mc Graw-Hill, 1996. Arthur R. Bergen, “Power Systems Analysis”, Prentice Hall, 2nd Ed. P. M. Anderson, A. A. Fouad, “Power System Control and Stability”, Science Press, Iowa, 1977, Volume I. Prabha Kundur, “Power System Stability and Control”, McGraw-Hill, Inc, 1994. J. Lewis Blackburn, “Protective Relaying, Principles and Applications”, Washington 1992, Marcel Dekker inc. “IEEE guide for protective relay application to transmission lines”. IEEE Std C37.113-1999A. J. Wood and B. F. Wollenberg, Power Generation Operation and Control, New York, NY: John Wiley &amp; Sons, Inc., 1996. Pablo E. Oñate Y., “Solución del problema de flujos de potencia óptimo con restricciones de seguridad por un optimizador de partículas modificado”, Tesis Ph.D, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N, Guadalajara, 2008.</li> <li>Grigsby, Leonard L., “The electric power engineering handbook”, 2012.</li> </ul>

• NEPLAN, “NEPLAN smarter tools”, [En línea]. Available: <http://www.neplan.ch/?lang=es>. [Último acceso: 15 enero 2021]. Guía de laboratorio de sistemas de potencia. Universidad Tecnológica de Pereira  
Recursos de internet: Bibliografía referenciada. Software especializado. Sitios Web.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Para las practicas de laboratorio, es utilizado el software de análisis de sistemas de potencia Neplan, en combinación con el software Power Factory by Digsilent. Se utilizan las herramientas digitales, Google Meet, Zoom, Classroom y correo electrónico, para tener una comunicación constante con los estudiantes, y debido a la situación actual, para dictar las clases.

Herramientas informáticas:

- Software de simulación Neplan
- Software de simulación Power Factory
- Se sugiere utilizar el formato de la revista Scientia et Technica para la presentación del informe y preinforme del laboratorio. El formato se puede descargar en .doc o latex en la sección convocatoria para la publicación de artículos/ Formato para el envío de artículos: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/formatos>
- Se sugiere incluir las secciones: resumen, abstract, introducción, marco teórico, resultados, conclusiones, bibliografía

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- La materia es en su totalidad, implementación de análisis de sistemas de potencia en software comerciales. Los trabajos realizados están relacionados directamente con los temas del curso:
- Practica 1 - Análisis de flujos de potencia en sistemas de transmisión (T1, T2)
- Practica 2 - Control para flujo de potencia (T2)
- Practica 3 - Flujo de potencia en sistemas radiales (T2, T3)
- Practica 4 - Medidas operativas en distribución y redes enmalladas (T3, T4)
- Practica 5 - Medidas operativas en distribución y redes enmalladas análisis de contingencias y cortocircuito en sistemas de potencia (T3, T4)
- Practica 6 - Coordinación de relés de distancia (T3, T4, T5)
- Practica 7 - Coordinación de relés de sobrecorriente (T3, T4, T5)
- Practica 8 - Análisis de armónicos (T5)
- Practica 9 - Análisis de estabilidad de pequeña señal (T6)
- Practica 10 - Análisis de estabilidad de tensión (T6)
- Practica 11 - Análisis de estabilidad transitoria (T6)
- Practica 12 - Generación eólica. (T7)
- Practica 13 - Integración energía fotovoltaica (T7)

9. Métodos de aprendizaje

- Se utilizará una metodología de aprendizaje basada en el Mastery learning, donde el estudiante debe cumplir con los objetivos individuales de cada módulo para continuar con el siguiente. Se buscará que el estudiante busque un problema de la vida real desde el inicio del curso y un artículo de la literatura especializada, relacionado con algunos de los temas tratados en clase.
- Discusión en clase sobre los temas que serán utilizados en cada una de las practicas, revisión rápida de métodos o ecuaciones necesarias para realizar el análisis. Relación de la practica implementada con sistemas reales y comportamientos conocidos.

10. Métodos de evaluación

- La evaluación está distribuida de la siguiente forma:
- La práctica 1 y 2 tienen un porcentaje del 6% cada una del total del curso. Las prácticas 3 a 13 tienen 8% cada una del total del curso.
- Para cada práctica los estudiantes deben entregar un Preinforme antes de comenzar con la practica de laboratorio, y un informe al inicio de la siguiente clase.
- Preinforme – 40% del valor total de la practica realizada.
- Informe – 60% del valor total de la practica realizada. El estudiante debe realizar el análisis para cada uno de los casos de estudio, concluir a partir de los datos obtenidos, sobre el comportamiento del sistema, operación y solución a problemas en tiempo real. En el transcurso del semestre al menos 1 de los informes entregados, debe ser en inglés.