

SÍLABO

Sistemas Eléctricos de Potencia 2

| | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------|------------------|---|
| Código | ASUC01543 | Carácter | Obligatorio | |
| Prerrequisito | Sistemas Eléctricos de Potencia 1 | | | |
| Créditos | 5 | | | |
| Horas | Teóricas | 4 | Prácticas | 2 |
| Año académico | 2022 | | | |

I. Introducción

Sistemas Eléctricos de Potencia 2 es una asignatura obligatoria de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica. Desarrolla, a nivel logrado, la competencia transversal Gestión de Proyectos y las competencias específicas Diseño y Desarrollo de Soluciones, Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en brindar al estudiante un panorama general de los sistemas de potencia en estado dinámico.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: sistema de transmisión, medios de transmisión, parámetros eléctricos, parámetros mecánicos, ecuación general de líneas de transmisión adaptadas y desadaptadas, ecuaciones generales que representen los puntos de generación en sus distintas tecnologías (renovables y no renovables), prueba de hipótesis, utilización de herramientas de software para el análisis de los sistemas estáticos en líneas de transmisión, los modelos económicos que rigen las transacciones de potencia entre barras de un sistema modelo, las compensaciones y variaciones que se generan en un sistema de mercado energético, conceptos de oferta y venta de energía y el estudio de los equipamientos necesarios para que las transacciones se puedan dar en el sistema eléctrico de potencia.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de analizar los distintos sistemas eléctricos de potencia, comprender el resultado de los flujos de potencia y su importancia para el valor del precio en barra de la energía; asimismo conocer cómo se comporta un mercado eficiente de energía y cómo se compone un sistema eléctrico competitivo en escenarios.

III. Organización de los aprendizajes

| | | | |
|--|--|------------------------------|----|
| Unidad 1 | | Duración en horas | 24 |
| Modelos y técnicas modernas para el análisis en estado estacionario y dinámico de los sistemas eléctricos de potencia | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de analizar modelos equivalentes de sistemas eléctricos de potencia. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema interconectado nacional 2. Fuentes de generación eléctrica 3. Modelos de las líneas 4. Modelos de nodos y barras 5. Repaso de modelamiento en por unidad | | |
| Unidad 2 | | Duración en horas | 24 |
| Técnicas de dispersión, flujos de potencia monofásicos | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de analizar técnicas de dispersión y flujos de potencia monofásicos para resolver problemas de fallas asimétricas en un sistema eléctrico. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas desbalanceados monofásicos y polifásicos 2. Resolución por teorema de Fortescue 3. Introducción a sistemas de barras y ecuaciones de tensión 4. Análisis de fallas en sistemas eléctricos de potencia | | |
| Unidad 3 | | Duración en horas | 24 |
| Flujos de potencia trifásicos | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante, analizando el problema de la operación económica de un sistema eléctrico, será capaz de explicar el problema de la proyección de la demanda. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de mercados eléctricos 2. Modelo de un SEIN con base en sistema PV, PQ 3. Conceptos de atención de demanda y modelamiento de flujos de potencia 4. Atención de la demanda en modelo de generación costo marginal | | |
| Unidad 4 | | Duración en horas | 24 |
| Estabilidad en sistemas de potencia | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de analizar los distintos sistemas eléctricos de potencia, diseñando así sistemas equivalentes de sistemas eléctricos de potencia y explicando la confiabilidad de sistemas de generación y transmisión. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabilidad de sistemas eléctricos de potencia 2. Estabilidad de tensión y de ángulo en flujos de potencia 3. Confiabilidad de sistemas eléctricos de potencia 4. Procedimientos COES que garantizan la operación segura del SEIN 5. Introducción a la redundancia en sistemas eléctricos | | |

IV. Metodología

Modalidad Presencial

Es importante considerar que el aprendizaje está basado en la metodología experiencial y colaborativa. Asimismo, considere una estrategia o técnica relacionada con la metodología.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- aprendizaje colaborativo,
- aprendizaje experiencial,
- estudio de casos,
- aprendizaje basado en problemas,
- aprendizaje basado en retos,
- *flipped classroom*,
- gamificación.

Modalidad Semipresencial - Blended

Es importante considerar que el aprendizaje está basado en la metodología experiencial y colaborativa. Asimismo, considere una estrategia o técnica relacionada con la metodología.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- aprendizaje colaborativo,
 - aprendizaje experiencial,
 - estudio de casos,
 - aprendizaje basado en problemas,
 - *flipped classroom*,
 - gamificación.
-

V. Evaluación

Modalidad Presencial

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 0 % | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 4 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 50 % | 20 % |
| | 2 | Semana 5 - 7 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 50 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 8 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 20 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 9 - 12 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 40 % | 20 % |
| | 4 | Semana 13 - 15 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 60 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 16 | Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 50 % | 40 % |
| | | | Exposición individual de tema de investigación sobre la unidad / Rúbrica de evaluación. | 50 % | |
| Evaluación sustitutoria* | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | Aplica | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Modalidad Semipresencial - Blended

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 0 % | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 3 | - Actividades virtuales | 15 % | 20 % |
| | | | - Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 85 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 4 | - Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 20 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 5 - 7 | - Actividades virtuales | 15 % | 20 % |
| | | | - Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 85 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 8 | - Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo | 50 % | 40 % |
| | | | - Exposición individual de tema de investigación sobre la unidad / Rúbrica de evaluación. | 50 % | |
| Evaluación sustitutoria* | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | - Aplica | | |

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20 \%) + EP (20 \%) + C2 (20 \%) + EF (40 \%)$$

VI. Bibliografía

Básica:

Balbás, J. (2020). *Sistema de energía eléctrica en alta tensión*. (2.ª ed.). Editorial de la Universidad de Cantabria. <https://bit.ly/3svFuuA>

Complementaria

Balbás, F. (2017). *Sistema de energía eléctrica en alta tensión*. Editorial de la Universidad de Cantabria. <https://cutt.ly/RWVmUu4>

Duncan, G. y Mulukutla, S. (s.f.). *Sistemas de potencia, análisis y diseño*. (3.ª ed.). Thompson.

Stevenson, W. y Grainger, J. (2002). *Análisis de sistemas de potencia*. Mc. Graw Hill.

Wood, A. (2014). *Power Generation, Operation and Control*. (3.ª ed.). John Wiley

VII. Recursos digitales

Melchor, N. (s. f.). *Sistemas eléctricos de potencia. Apuntes de la asignatura. Curso 2021-2022*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Salamanca. http://stsproyectos.com/U/S/SIST_01.pdf

Melchor, N. (s. f.). *Modelo eléctrico de los sistemas de potencia. Apuntes de la asignatura. Curso 2021-2022*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Salamanca. http://stsproyectos.com/U/S/SIST_02.pdf