



Sílabo de Máquinas Eléctricas

I. Datos generales

| | | | | |
|--------------------------|-------------------------|---|------------------|---|
| Código | ASUC 01058 | | | |
| Carácter | Obligatorio | | | |
| Créditos | 5 | | | |
| Periodo académico | 2022 | | | |
| Prerrequisito | Teoría electromagnética | | | |
| Horas | Teóricas | 4 | Prácticas | 2 |

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar los conceptos fundamentales de los circuitos magnéticos y conversión de energía para aplicarlos a las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, aplicando los fundamentos de transformadores, autotransformadores, generadores y motores eléctricos de corriente continua.

La asignatura contiene: Electromagnetismo. Análisis de Máquinas Eléctricas Estáticas y Dinámicas (Rotativas). Transformadores de Potencia. Transformadores de distribución y autotransformadores, Generadores y Motores de Corriente Continua.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de evaluar el desempeño de transformadores, motores y generadores DC, los resultados de los ensayos a las máquinas, la función de los componentes de una máquina DC y transformadores; demostrando con ello un rendimiento óptimo en la selección y aplicación de estos equipos.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

- (a) Capacidad de aplicar el conocimiento de matemática, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.
-



IV. Organización de aprendizajes

| Unidad I Circuitos magnéticos | | Duración en horas | 24 |
|--|---|---|-----------|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos fundamentales y leyes del electromagnetismo en el análisis de la operación de los circuitos magnéticos que rigen el funcionamiento de las máquinas eléctricas. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Campo magnético. ✓ Electromagnetismo. ✓ Magnitudes fundamentales: Flujo y densidad de flujo magnético, Intensidad de campo magnético. ✓ Ley circuital de Ampere. ✓ Inductancia. ✓ Tensión inducida – Ley de Lenz. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciona las magnitudes fundamentales de electromagnetismo. ✓ Aplica la ley circuital de Ampere en la resolución de circuitos magnéticos. ✓ Reconoce el efecto del entrehierro en un circuito magnético. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra una actitud crítica sobre el análisis y abstracción, el funcionamiento y operación de los circuitos magnéticos. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liwshitz y Garik, M. (1981). <i>Máquinas de corriente alterna</i>. s.l.: Editorial C.E.C.S.A. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espinoza Malea, J. y Belenguer, E. (2004). <i>Problemas resueltos de circuitos magnéticos y transformadores</i>. Universitat Jaume. • Ponce Cruz, P. y Sampé, J. (2007). <i>Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control</i>. Editorial Alfaomega. • Staff, EE. del M.I.T. (1965). <i>Circuitos magnéticos y transformadores</i>. Editorial Reverté. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • http://laplace.us.es/wiki/index.php/Introducci%C3%B3n_al_electromagnetismo • http://www1.ceit.es/asignaturas/SistElec/Problemas/CM1_SOL.pdf • http://www.exapuni.com/apuntes/detalle/2721/388/Electrotecnia%20y%20M%C3%A1quinas%20El%C3%A9ctricas/Ejercicios%20Circuitos%20Magneticos • https://www.youtube.com/watch?v=aXLIE9s5BTU • http://prof.usb.ve/bueno/Maquinas/Material/Circu_mag.pdf | | |



| Unidad II El transformador monofásico y el autotransformador | | Duración en horas | 24 |
|--|---|---|-----------|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de operar un transformador monofásico como un autotransformador, acorde a los procedimientos y reglamentos de seguridad. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| EI TRANSFORMADOR MONOFÁSICO <ul style="list-style-type: none"> ✓ Principio de funcionamiento de un transformador monofásico. ✓ Componentes de un transformador monofásico: parte activa y accesorios. ✓ Circuito equivalente de un transformador monofásico. ✓ Regulación de tensión. Diagramas fasoriales. ✓ Tensión y corriente de cortocircuito. ✓ Eficiencia de un transformador monofásico. ✓ Ensayos básicos: polaridad, vacío, cortocircuito y en carga. ✓ El transformador de aislamiento. EI AUTOTRANSFORMADOR <ul style="list-style-type: none"> ✓ El autotransformador monofásico. ✓ Ventajas y desventajas del autotransformador. ✓ Aplicaciones: El Variac, como regulador de tensión. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determina los puntos de polaridad de un transformador. ✓ Obtiene la tensión de cortocircuito de un transformador, a partir de los resultados del ensayo de cortocircuito. ✓ Conecta el circuito de prueba para los diferentes ensayos y el autotransformador como elevador o como reductor. ✓ Desarrolla el conexionado para operar un transformador monofásico como autotransformador. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra una actitud responsable y segura, siguiendo estrictamente los procedimientos y reglamentos de seguridad en el ensayo de un transformador. ✓ Muestra una actitud responsable en la aplicación óptima del autotransformador. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo. • Rúbrica para evaluar el informe técnico. | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | Básica: <ul style="list-style-type: none"> • Liwshitz y Garik, M. (1981). <i>Máquinas de corriente alterna</i>. s.l.: Editorial C.E.C.S.A. Complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • Espinoza Malea, J. y Belenguer, E. (2004). <i>Problemas resueltos de circuitos magnéticos y transformadores</i>. Universitat Jaume. • Ponce Cruz, P. y Sampé, J. (2007). <i>Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control</i>. Editorial Alfaomega. • Staff, EE. del M.I.T. (1965). <i>Circuitos magnéticos y transformadores</i>. Editorial Reverté. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/funcionamiento-de-los-transformadores • http://patricioconcha.ubb.cl/transformadores/transformador_mono_fasico.htm • https://www4.frba.utn.edu.ar/html/Electrica/archivos/electrotecnica_y_maquinas_electricas/apuntes/7_transformador.pdf • http://personales.unican.es/rodrigma/PDFs/Trafos.pdf • http://personales.unican.es/rodrigma/PDFs/autotrafos.pdf • http://www3.fi.mdp.edu.ar/maquinas-electricas/PDFMEI/T06-Autotransformador.pdf • https://www.academia.edu/9728017/PROBLEMAS_RESUELTOS_TRANSFORMADORES • https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2004/1/EL42C/1/material_docente/bajar?id_material=28934. | | |



| Unidad III El transformador trifásico | | Duración en horas | 24 |
|--|--|--|-----------|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las funciones de los componentes de un transformador trifásico en diversas situaciones. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Características técnicas y de funcionamiento de un transformador trifásico. ✓ Configuraciones de un transformador trifásico. Relación de transformación ✓ Grupos de conexión y el método del reloj. ✓ Paralelo de transformadores trifásicos. ✓ Reparto de carga entre transformadores trifásicos en paralelo. ✓ Transformador zig-zag. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrolla el conexionado de un banco transformador trifásico. ✓ Determina la relación de transformación de transformadores trifásicos. ✓ Planifica la puesta en paralelo de transformadores trifásicos. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra una actitud crítica en la optimización de la operación de transformadores a ser instalados en una subestación eléctrica. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo. • Rúbrica para evaluar el informe técnico. | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liwshitz y Garik, M. (1981). <i>Máquinas de corriente alterna</i>. s.l.: Editorial C.E.C.S.A. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espinoza Malea, J. y Belenguer, E. (2004). <i>Problemas resueltos de circuitos magnéticos y transformadores</i>. Universitat Jaume. • Ponce Cruz, P. y Sampé, J. (2007). <i>Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control</i>. Editorial Alfaomega. • Staff, EE. del M.I.T. (1965). <i>Circuitos magnéticos y transformadores</i>. Editorial Reverté. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • https://www4.frba.utn.edu.ar/html/Electrica/archivos/maquinas_electricas_1/apuntes/11.pdf • http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/3000/3015/html/14_el_transformador_trifasico_y_su_conexionado.html • https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/66926/mod_resource/content/1/Transformadores/Transformadores_trifasicos.pdf • https://www.youtube.com/watch?v=bPpwsqkkgGI • https://www.youtube.com/watch?v=DkYEhwkY1gQ • http://www.energy.siemens.com/br/pt/transmissao-de-energia/transformadores/ | | |



| Unidad IV Máquinas de corriente continua | | Duración en horas | 24 |
|---|--|--|-----------|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de desarrollar el conexionado de una máquina DC, evaluando su desempeño para desarrollar el criterio de aplicación de cada uno de los tipos de máquina DC. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructura de una máquina DC. ✓ Tipos de devanados de Campo. ✓ Tipos de devanados de armadura. ✓ Principio de funcionamiento del generador. Tensión inducida en la armadura. ✓ Principio de funcionamiento del motor. Fuerza de Lorentz. ✓ Tipos de generadores DC, características y aplicaciones. ✓ Tipos de motores DC, fuerza contraelectromotriz, ecuación del torque, ecuación de la velocidad. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrolla el conexionado de un generador DC. ✓ Desarrolla el conexionado de un motor DC. ✓ Selecciona en función de los requerimientos el motor DC. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra una actitud crítica al seleccionar el motor más adecuado según las necesidades de la aplicación. | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo. • Rúbrica para evaluar el informe técnico. | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liwshitz y Garik, M. (1981). <i>Máquinas de corriente alterna</i>. s.l.: Editorial C.E.C.S.A. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espinoza Malea, J. y Belenguer, E. (2004). <i>Problemas resueltos de circuitos magnéticos y transformadores</i>. Universitat Jaume. • Ponce Cruz, P. y Sampé, J. (2007). <i>Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control</i>. Editorial Alfaomega. • Staff, EE. del M.I.T. (1965). <i>Circuitos magnéticos y transformadores</i>. Editorial Reverté. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=aqUJi2WsGjk • https://www.youtube.com/watch?v=E1ZTjwuZ5Vo • https://www.youtube.com/watch?v=Y5DriAzFzis • https://www.youtube.com/watch?v=zY8QnLOzqW0 | | |



V. Metodología

El desarrollo teórico-práctico de las diferentes sesiones de aprendizaje estará enmarcado en el método activo, en el aprendizaje basado en problemas y el método de casos los mismos que nos permitirán analizar, evaluar y diseñar modelos matemáticos de las máquinas eléctricas DC y transformadores. Asimismo se hará uso permanente de los recursos virtuales y material de aprendizaje.

VI. Evaluación

VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

| Rubros | Comprende | Instrumentos | Peso |
|------------------------------------|---|--------------------------------|-----------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura | Prueba de desarrollo | Requisito |
| Consolidado 1 | Unidad I | Prueba de desarrollo | 20% |
| | Unidad II | Prueba de desarrollo – Rúbrica | |
| Evaluación parcial | Unidad I y II | Prueba de desarrollo | 20% |
| Consolidado 2 | Unidad III | Prueba de desarrollo – Rúbrica | 20% |
| | Unidad IV | Prueba de desarrollo – Rúbrica | |
| Evaluación final | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | 40% |
| Evaluación sustitutoria (*) | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | |

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

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