

Asignatura: **Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas**

Código: 10-09150	RTF	8
Semestre: 4to	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	12

Departamento: Electrotecnia

Correlativas:

- Correlativa 1: Física 2
- Correlativa 2: Análisis Matemático 2

Contenido Sintético:

1. Variables, elementos y técnicas de circuitos
2. Inductancia y capacidad
3. Respuestas de circuitos RL, RC y RLC
4. Corriente alterna. Análisis del estado estacionario senoidal
5. Potencia eléctrica en estado estacionario senoidal
6. Sistemas trifásicos
7. Circuitos magnéticos y transformadores
8. Motores de corriente alterna
9. Motores de corriente continua

Competencias Genéricas:

- **CG 1.** Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- **CG 4.** Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.
- **CG7.** Competencia para comunicarse con efectividad

Aprobado por HCD:

RES: Fecha:

Competencias Específicas:

- **CEI.13** Aplicar las leyes fundamentales de electrotecnia, los parámetros eléctricos de circuitos de corriente continua y alterna, la resolución de circuitos en corriente continua y alterna, en instalaciones eléctricas de baja tensión
- **CEI.14** Explicar el funcionamiento de máquinas eléctricas: transformadores, motores asíncronos y de corriente continua para su utilización en instalaciones eléctricas.

Presentación

Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas se cursa en 2do año (cuarto semestre), de la Carrera de Ingeniería Mecánica, formando parte del bloque de tecnologías básicas; contribuyendo al descriptor Electrotecnia y Máquinas Eléctricas. Los contenidos de la asignatura contemplan el perfil del graduado de esta Carrera, que tendrá amplios conocimientos de los componentes eléctricos en corriente continua y alterna. En concordancia con el perfil del futuro profesional, esta asignatura aportará conocimientos en las herramientas tecnológicas para la aplicación en las instalaciones eléctricas de BT.

Durante el desarrollo de las clases el estudiante adquirirá los conocimientos necesarios para resolver problemas de circuitos eléctricos de corriente continua y alterna y el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

Contenidos

UNIDAD N° 1 Variables del circuito

Circuitos eléctricos. Introducción al análisis de circuitos. Carga eléctrica, tensión y corriente. Elemento básico ideal de circuito. Potencia y energía. Problemas

UNIDAD N° 2 Elementos del circuito

Fuentes de tensión y de corriente. Fuentes ideales y reales Agrupamiento de fuentes. Resistencia eléctrica, ejemplos de uso práctico. Ley de Ohm. Conductancia. Potencia disipada. Agrupamiento de resistencias. Unidades y ejercicios de aplicación. Leyes de Kirchhoff. Problemas

UNIDAD N° 3 Circuitos resistivos simples

Circuito divisor de tensión. Circuito divisor de corriente. Instrumentos de medición, mecanismo del galvanómetro. El circuito amperométrico, el circuito voltimétrico y el circuito ohmímetro. Circuitos equivalentes estrella-triángulo o Pi – T. Ejercicios de aplicación

UNIDAD N° 4 Técnicas de análisis de circuitos

Método de los potenciales de nudos. Ejercicios. Método de las corrientes de mallas. Ejercicios. Comparación entre los dos métodos. Transformación de fuentes de tensión a fuente de corriente y viceversa. Circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton. Ejercicios. Teorema de la máxima transferencia de potencia. Principio de superposición. Ejercicios

Unidad 5: Inductancia y capacidad.

El inductor, comportamiento eléctrico en c.c. Ejemplos de uso práctico. El capacitor, comportamiento eléctrico en c.c. Ejemplos de uso práctico. Agrupamiento serie y paralelo de inductores y capacitores. Unidades y ejercicios de aplicación.

Unidad 6: Respuesta de circuitos RL, RC y RLC

La respuesta natural de los circuitos RL y RC. Problemas. La respuesta forzada a una señal escalonada de los circuitos RL y RC. Solución general para la respuesta natural y forzada a un escalón para los circuitos RL y RC. Respuesta natural de circuitos RLC paralelo. Ecuación característica. Tipos de respuesta natural de los circuitos RLC paralelo. Sobre amortiguada, subamortiguada y con amortiguamiento crítico. La respuesta forzada a un escalón de un circuito RLC en paralelo. La respuesta natural y forzada a un escalón de un circuito RLC serie. Problemas de aplicación.

Unidad 7: Corriente alternada. Análisis del estado estacionario senoidal.

La fuente senoidal. Representación de las señales senoidales en función del tiempo. Conceptos de valor máximo, período, frecuencia, pulsación y valor eficaz de una señal alterna. Representación fasorial de magnitudes eléctricas alternas senoidales. Los elementos pasivos de circuitos R, L y C en la representación fasorial. Transformaciones de fuentes y circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton. Leyes de Kirchhoff en la representación fasorial. Simplificación de circuitos mediante agrupamiento serie, paralelo y transformaciones estrella-triángulo de impedancias. Los métodos de los potenciales de nudos y el de las corrientes de mallas en función de la representación fasorial. Circuitos resonantes serie y paralelo, características y aplicaciones. Ejercicios de aplicación.

Unidad 8: Potencia eléctrica en estado estacionario senoidal

Potencia activa, reactiva y aparente. El factor de potencia. El valor eficaz y los cálculos de la potencia. Potencia compleja. Cálculos de potencia. Ejercicios de aplicación.

Unidad 9: Sistemas trifásicos

Tensiones trifásicas equilibradas. Secuencia de fases. Fuentes de tensiones trifásicas. Estrella y triángulo. Impedancias de carga conectadas en triángulo y en estrella, determinación de las corrientes de líneas.

Cálculos de la potencia en circuitos trifásicos equilibrados. Corrección del factor de potencia. Ejemplo práctico del cálculo de la capacidad de los condensadores necesarios para la corrección solicitada.

Unidad 10: Circuitos magnéticos y transformadores.

Materiales magnéticos: concepto, características y aplicaciones. Ley de Hopkinson del circuito magnético.

Transformadores: definición, principio de funcionamiento y empleo. El transformador ideal. El transformador real, circuito equivalente. El circuito equivalente referido a uno de sus lados. Diagrama vectorial. Determinación de los parámetros del circuito equivalente mediante ensayos. Rendimiento y coeficiente de regulación. Núcleos trifásicos, acorazados y a columnas, características constructivas y aplicaciones. Conexiones trifásicas de transformadores. Desfasaje entre las tensiones primarias y secundarias de acuerdo al grupo de conexión. Paralelo de transformadores trifásicos. Autotransformadores, características constructivas, ventajas e inconvenientes frente al transformador. Transformadores de medición, funciones que cumplen los transformadores de tensión y de corriente.

Unidad 11: Motor de corriente alterna asíncrono

Motor asíncrono trifásico: disposición constructiva del estator y del rotor, bobinado y tipo jaula de ardilla. Principio de funcionamiento. Análisis gráfico y analítico del campo magnético rotante del inductor. Análisis de la máquina asíncrona como transformador. Concepto de deslizamiento, influencia sobre los parámetros eléctricos del rotor. Circuito equivalente del motor asíncrono trifásico. Representación de la energía eléctrica transformada en mecánica. Rendimiento. Variación de velocidad y diversos tipos de arranque de motores asíncronos trifásicos. Curvas características Motor asíncrono monofásico: disposición constructiva y principio de funcionamiento.

Unidad 12: Motores de corriente continua.

Descripción del motor de corriente continua. Partes que lo componen, función y características constructivas de cada una de ellas. Motores auto excitados: circuito equivalente, ecuación de equilibrio de tensiones, variación de velocidad, inversión del sentido de giro, curva característica mecánica (velocidad-cupla) y aplicaciones, de los motores con excitación serie, con excitación paralelo, con excitación compuesta

Metodología de enseñanza

Orientar el trabajo del estudiante, potenciando su autonomía, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones. Desarrollar en el estudiante la capacidad para coordinar y trabajar en equipo en actividades grupales, que posibiliten la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Aplicar

actividades de meta cognición y actividades de búsqueda, selección y análisis de la información de distintas fuentes. Mostrar en las clases la utilización de los elementos y equipos básicos, con ejemplos prácticos y problemas típicos, (aplicación directa de leyes, métodos, principios, dirigidos a la resolución de cuestiones prácticas de los circuitos eléctricos). Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución. Emplear el aula invertida, realizando actividades y procesos de aprendizaje fuera del aula; mientras en la clase desarrollar la discusión y aclaración de contenidos; fomentar el aprendizaje autónomo del estudiante; modificar el rol pasivo de receptor de información a un rol activo en su proceso de aprendizaje significativo; asumiendo el docente el rol de guía del estudiante. Aplicar los contenidos en la resolución de circuitos eléctricos y el análisis del principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

Evaluación

Las metodologías y estrategias de evaluación que se emplearán, considerando los resultados de aprendizaje y los diferentes temas de las unidades desarrolladas en clases, laboratorios y carpeta de ejercicios, son:

- Evaluación de actividades de Carpeta de ejercicios prácticos
Se realizarán evaluaciones de los informes que realizan los estudiantes, de los ejercicios prácticos realizados por los estudiantes a lo largo del semestre.
- Evaluación de actividades de laboratorio
Se realizarán evaluaciones de los informes que realizan los estudiantes, de las actividades que se realizan en el laboratorio
- Evaluación de parciales de las unidades temáticas
Se realizarán 2 (dos) evaluaciones parciales prácticas, de las distintas unidades temáticas.
- Evaluación a través de un coloquio integrador de las unidades temáticas
Se realizará una evaluación teórica integradora a través de un coloquio de las distintas unidades temáticas. Empleando el instrumento rúbrica.

Condiciones de aprobación

- Regularización (condiciones)
 - ✓ Asistencia obligatoria, según régimen de estudiantes.
 - ✓ Aprobación de tareas relacionadas a actividades de laboratorio (60 %)
 - ✓ Aprobación de los informes de Laboratorio (60 %)
 - ✓ Aprobación de la carpeta de Ejercicios Prácticos (60 %)

- ✓ Aprobación de 1 (un) parcial, con el 60%. (se recuperan 1 parcial)
- Aprobación por promoción (condiciones)
 - ✓ Asistencia obligatoria, según régimen de estudiantes.
 - ✓ Aprobación de tareas relacionadas a actividades de laboratorio (70 %)
 - ✓ Aprobación de los informes de Laboratorio (70 %)
 - ✓ Aprobación de la carpeta de Ejercicios Prácticos (70 %)
 - ✓ Aprobación de 2 (dos) parciales, con el 70%. (se recuperan 1 parcial)
 - ✓ Aprobar un coloquio integrador al finalizar el cursado de la asignatura, con el 70%

Actividades prácticas

Los prácticos de laboratorio se desarrollarán a lo largo del semestre y consta de:

- Conocimiento de instrumentos de medición
- Medición de resistencias a través del puente de Wheatstone
- Circuito Thevenin y Norton
- Teorema de superposición
- Resonancia serie y paralelo
- Medición de la potencia en corriente alterna monofásica
- Medición de la potencia en corriente alterna trifásica
- Ensayos de transformadores

Competencias y resultados de aprendizaje

A continuación se indican las competencias genéricas y específicas, con los resultados de aprendizaje relacionados:

Competencias genéricas

Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	RA1.- Resolver circuito eléctricos en corriente continua y alterna, monofásicos y trifásicos
CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.	RA2.- Utilizar métodos en la resolución de circuitos eléctricos, en distintas configuraciones.
CG7. Competencia para comunicarse con efectividad	RA3.- Interactuar con el docente y el resto de los grupos ,en las actividades prácticas.

Competencias Específicas

Competencia específicas	Resultados de aprendizaje
CE1.13 Aplicar las leyes fundamentales de electrotecnia, los parámetros eléctricos de circuitos de corriente continua y alterna, la resolución de circuitos en corriente continua y alterna, en instalaciones eléctricas de baja tensión	RA1.- Resolver circuitos eléctricos de corriente continua y alterna, monofásicos y trifásicos aplicables en las instalaciones eléctricas de BT.
CE1.14 Explicar el funcionamiento de máquinas eléctricas: transformadores, motores asíncronos y de corriente continua para su utilización en instalaciones eléctricas	RA2.- Conocer el principio de funcionamiento y la aplicación de las máquinas eléctricas en instalaciones eléctricas de BT.

Bibliografía:

Bibliografía para Electrotecnia General:

- **Fundamentos de Circuitos Eléctricos**, Matthew N. O. Sadiku, 3ra Edición, Mac Graw Hill Interamericana, México, 2006.
- **Circuitos Eléctricos**, Richard C. Dorf y James A. Svoboda, 8va Edición, Alfaomega Grupo Editor, México, 2011, 908 pág.
- **Circuitos Eléctricos**, James W. Nilsson y Susan A. Riedel, 7ma Edición Pearson Printece Hall, Madrid, 2005, 1048 pág.
- **Circuitos Eléctricos**, Jesus Fraile Mora, Pearson Educación SA, Madrid, España. 2012 – 576 pág.
- **Principios de Circuitos Eléctricos**, Thomas L. Floyd, 8va Edición, Pearson Educación, México, 2007, 968 pág.

Bibliografía para Máquinas Eléctricas

- **Máquinas Eléctricas**, A.E. Fitzgerald- Charles Kingsley Jr.- Stephen D Umans, (2005), Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México. Sexta Edición, 682 pág.
- **Máquinas Eléctricas**, Stephen J. Chapman, (2007), Editorial Mac Graw Hill 4ta Edición, 746 pág.
- **Cálculo y Construcción de Transformadores**, Claudio Oscar Dimenna- Juan Carlos Stecca, (2015), Editorial EUEM, 292 pág.
- **Máquinas Eléctricas y Transformadores**, Irving L. Kosow, Jorge Casas Jorba et all, 1ra Edición, Barcelona, Reverte, 2005.
- **Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia**, Theodore Wildi, Rodolfo Navarro Sales, 6ta Edición Pearson Educación, México, 2007.

- **Máquinas Eléctricas**, Jesús Fraile Mora, 8va Edición, Madrid, La Gaceta, 2016.