



INSTITUTO UNIVERSITARIO JESÚS OBRERO

PROGRAMA DE ESTUDIO

Unidad Curricular: Electrotecnia II	
Carrera: Electrotecnia	
Semestre: Cuarto	Código: ELE-465
Horas Semanales: 4	
Horas Teóricas: 2	Horas Prácticas: 2
Unidades de Crédito: 5	Prelaciones: ELE-365 / CIE-343

PRESENTACION

El programa de Electrotecnia II se ha elaborado de manera tal que brinde al alumno una instrucción bastante amplia en el área específica de las máquinas de corriente continua; en tal sentido los contenidos de los diferentes objetivos pretenden guiar al estudiante en la adquisición de los conceptos y habilidades necesarios para la correcta operación, instalación y reparación de este tipo de máquinas.

El curso tiene la modalidad teórico-práctica y es necesario que el docente haga énfasis en el desarrollo de ejercicios adaptados a los diferentes tópicos, e implemente las prácticas de laboratorio necesarias para la correcta asimilación de los contenidos de la materia.

La materia como tal ofrece todos los conocimientos que se han de esperar de un técnico superior sobre las máquinas eléctricas de corriente continua, y prepara al estudiante para que posteriormente logre una comprensión adecuada de las máquinas de corriente alterna

PROPOSITOS

Los propósitos de esta asignatura son:

- Introducir al alumno en el estudio de los principios físicos que rigen el comportamiento de las máquinas eléctricas rotantes.

- Darle una enseñanza completa de los tipos de devanados que se usan en las Máquinas de Corriente Continua y de los cálculos necesarios para determinar el devanado que mejor conviene a una máquina.
- Facilitar la adquisición de conocimientos sobre las diferentes aplicaciones que tienen las Máquinas Eléctricas de Corriente Continua, así como las ventajas y desventajas frente a las Máquinas de Corriente Alterna.
- Propiciar el desarrollo de la capacidad de abstracción y generalización, así como también la formación de un individuo analítico, reflexivo y metódico.
- Preparar al estudiante par el cálculo e implementación de instalaciones eléctricas para máquinas de corriente continua, en niveles bajos y medios de potencia.
- Consolidar los conocimientos de circuito magnético adquiridos en la materia Electrotecnia I, aplicándolos a una configuración complicada, como es la máquina de corriente continua.
- Preparar un estudiante con los criterios necesarios para evaluar la adquisición de máquinas de corriente continua.
- Formar un joven capaz de tener un aprendizaje autónomo que cada vez actualice sus conocimientos, resuelva las situaciones con creatividad, sepa trabajar en equipo, con capacidad de poner sus conocimientos al servicio de su comunidad, que busque siempre la excelencia y con una visión cristiana de la vida.

OBJETIVOS GENERALES

- Capacitar al alumno en los conceptos, leyes y teoremas, por los cuales se rige el funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente continua.
- Incrementar en el alumno la destreza técnica para la instalación, maniobra y control de las Máquinas Eléctricas de Corriente Continua.
- Fortalecer los conocimientos básicos, pero sólidos de la electricidad, utilizando el pensamiento lógico, matemático, como herramienta para realizar inferencias y deducciones, que permitan organizar y relacionar información útil para resolver problemas

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Capacitar al alumno en el manejo de las ecuaciones cinemáticas y cinéticas del Movimiento Circular.
- Introducir al estudiante en el uso de los relevadores (Relés) para la protección de Máquinas de Corriente Continua
- Presentar la teoría elemental de la Máquina de corriente Continua y los diferentes tipos de devanados.
- Estudiar la teoría completa del generador de Corriente Continua.
- Estudiar la teoría completa del motor de Corriente Continua.
- Capacitar al estudiante en las pruebas y ensayos que se aplican a las máquinas de Corriente continua.

OBJETIVO N° 1: Cinemática y Cinética del Movimiento Circular: Al lograr este objetivo el alumno estará en capacidad de plantear y resolver las ecuaciones del movimiento uniforme y uniformemente acelerado, tanto par el movimiento rectilíneo como para el movimiento circular. Entenderá la analogía existente entre las variables de estos dos movimientos.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Introducción a los contenidos de la materia. 2. Movimiento rectilíneo Uniforme. Ecuación del Movimiento. 3. Movimiento circular Uniforme. Ecuación diferencial del Movimiento 4. Primer momento de Una fuerza. Estática. 5. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado. Ecuación diferencial del Movimiento. 6. Movimiento Circular Uniformemente acelerado. Ecuación del Movimiento. 7. Resumen	1	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Resolver en la clase una serie de ejercicios que permitan fijar los conceptos presentados. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Este objetivo busca subsanar posibles deficiencias en la preparación previa del estudiante. Se recomienda que se evalúe como parte del objetivo 3.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Pizarrón, tiza y ejercicios propuestos.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: SEARS / ZEMANSKY. Física General. Capítulos 3 y 9. BEER y JOHNSTON. Mecánica Vectorial Para Ingenieros: Dinámica.				PESO:3%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 2: Uso de los relevadores (Relés) en la protección de Máquinas de Corriente Continua: Al cumplir con este objetivo el alumno debe comprender claramente el importante papel que desempeñan las protecciones dentro de la instalación eléctrica de un conjunto de máquinas. Debe conocer también las fuentes bibliográficas en donde consultar las normas de diseño de un sistema de protección.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Dispositivos de protección de las Máquinas Eléctricas de Corriente Continua. Finalidad. Estimación relativa para un motor determinado. 2. Fusibles, Relés, coordinación de Relés con fusibles. 3. Principio físico de funcionamiento de los diversos tipos de Relés. 4. Dispositivos de protección contra los arcos de descarga.	1	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Este objetivo no será dictado en el aula de clase. Se asignará desde el primer día de clase como un trabajo escrito, para ser entregado en la tercera semana. ✓ . ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Consultar los textos recomendados por el profesor, estudiar los temas correspondientes al objetivo, presentar un trabajo escrito individual. ✓ Consultar con el profesor las dudas que se le presenten. ✓ Presentar una prueba escrita que forma parte de la evaluación del objetivo.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita, que tendrá un peso del 50% del objetivo. El otro 50% corresponde al trabajo escrito.
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:				VALOR DE LA EVALUACION
Textos y Normas Propuestos por el profesor o aportados por los estudiantes.				
BIBLIOGRAFIA:				PESO:8%
Irving L. KOSOW. Control de Máquinas Eléctricas.				PONDERACION:50%
C. Russell MASON. El Arte y la Ciencia de la Protección por Relevadores.				

OBJETIVO N° 3: Teoría Elemental de la Máquina de Corriente Continua. Tipos de Devanados: Al completar el objetivo el estudiante estará en capacidad de describir, por medio de ecuaciones sencillas, el funcionamiento eléctrico y mecánico de una Máquina de Corriente Continua ideal (sin pérdidas de potencia). También tendrá los conocimientos necesarios para determinar el tipo de bobinado y número de vueltas para una Máquina de Corriente Continua, lo que le permitirá incursionar en la reparación de máquinas de este tipo.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
<p>1. Introducción. Visión general de la máquina de corriente continua. Función rectificadora del colector. Polaridad de un generador elemental. Máquina Homopolar. Tensión generada por una espira rotante en un campo magnético uniforme. Devanado de anillo de Gramme. Devanado de Tambor.</p> <p>2. Cálculo de las principales magnitudes eléctricas y mecánicas que interesan en la máquina de corriente continua:</p> <p>(a) intensidad de la corriente en una rama de del devanado de Inducido.</p> <p>(b) Resistencia del devanado de Inducido.</p> <p>(c) Fuerza electromotriz del inducido</p> <p>(d) Tensión en los bornes de un generador con excitación independiente.</p> <p>(e) Corriente en el arranque de los motores de corriente continua.</p> <p>(f) Momento o par de giro del inducido.</p>	2-4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos. 	<p>✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita, y prácticas de laboratorio, con la entrega de un informe que podrá ser individual o en grupo, según acuerden con el profesor. La evaluación de la parte teórica de la materia tendrá un peso del 70% del objetivo y la evaluación de las prácticas de laboratorio tendrá un peso de 30%</p>
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Textos y Normas Propuestos por el profesor o aportados por los estudiantes.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:14%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 4: El Generador de Corriente Continua: Al terminar este objetivo el estudiante debe tener un conocimiento profundo de las características internas del Generador de corriente Continua. Debe tener una gran destreza para relacionar cualitativamente las variables eléctricas y mecánicas del generador.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Características Fundamentales de un Generador de Corriente Continua. (a) Característica en Vacío. (b) Característica de carga. (c) Características externas (d) Característica de regulación (e) Característica de Cortocircuito. 2. Generador Shunt. 3. Generador Serie. 4. Generador Compound. 5. Funcionamiento en paralelo de los Generadores de Corriente Continua.	5-7	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita, y prácticas de laboratorio, con la entrega de un informe que podrá ser individual o en grupo, según acuerden con el profesor. La evaluación de la parte teórica de la materia tendrá un peso del 70% del objetivo y la evaluación de las prácticas de laboratorio tendrá un peso de 30%
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Textos y Normas Propuestos por el profesor o aportados por los estudiantes.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:25%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 5: El Motor de Corriente Continua: Al finalizar este objetivo el estudiante estará en capacidad de determinar las características internas y externas de un motor de corriente continua y conocerá los circuitos para arranque y control de velocidad de uso más común.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Clasificación de los Motores de Corriente Continua. Diagrama de la Energía. 2. Ecuación de la f.e.m. Fuerza contraelectromotriz, f.c.e.m. 3. Par motor y energía mecánica. 4. Características del Motor de corriente Continua (a) Arranque (b) De desempeño y mecánicas (c) Frenado (d) Regulación 5. Métodos de arranque. (a) Arranque del motor sin reóstato. (b) Arrancadores suaves. 6. Método Ward Leonard de control de Velocidad.	7-12	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita, y prácticas de laboratorio, con la entrega de un informe que podrá ser individual o en grupo, según acuerden con el profesor. La evaluación de la parte teórica de la materia tendrá un peso del 70% del objetivo y la evaluación de las prácticas de laboratorio tendrá un peso de 30%
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Textos y Normas Propuestos por el profesor o aportados por los estudiantes.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:25%
				PONDERACION:50%

OBJETIVO N° 6: El Motor de Corriente Continua: Al finalizar este objetivo el estudiante estará en capacidad de determinar las características internas y externas de un motor de corriente continua y conocerá los circuitos para arranque y control de velocidad de uso más común.

<u>CONTENIDO</u>	<u>SEMANA</u>	<u>ACTIVIDADES DEL PROFESOR</u>	<u>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</u>	<u>EVALUACION</u>
1. Necesidad de las pruebas en una Máquina de corriente continua. 2. Pruebas. (a) Medición del aislamiento. (b) Ajuste de la posición de las escobillas. (c) Prueba de la conmutación. (d) Sobrecarga (e) Sobrevelocidad. (f) Trazado de las curvas de campo. Medida de las resistencias. Medida del calentamiento. Trazado de las curvas características. (g) Medición del rendimiento y de las pérdidas.	13-16	✓ Explicar el contenido de los temas. ✓ Mostrar en la pizarra los pasos a seguir para obtener la solución de los ejercicios. ✓ Plantearle al alumno una serie de ejercicios acordes al objetivo desarrollado y hacerle seguimiento en la realización de los mismos. ✓ Aclarar las posibles dudas que se presenten. ✓ Elaborar la prueba escrita. ✓ Mostrar en la pizarra la solución de la prueba escrita.	✓ Preparar los contenidos teóricos que le permitan comprender con mayor facilidad las explicaciones del profesor. ✓ Resolver diversos ejercicios que le ayuden a fijar los conocimientos vistos.	✓ Para evaluar el logro de la Unidad se recomienda la aplicación de una prueba escrita, y prácticas de laboratorio, con la entrega de un informe que podrá ser individual o en grupo, según acuerden con el profesor. La evaluación de la parte teórica de la materia tendrá un peso del 70% del objetivo y la evaluación de las prácticas de laboratorio tendrá un peso de 30%
RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: Textos y Normas Propuestos por el profesor o aportados por los estudiantes.				VALOR DE LA EVALUACION
BIBLIOGRAFIA: Ver página de Bibliografía				PESO:25%
				PONDERACION:50%

BIBLIOGRAFIA

- CHAPMAN, Stephen J. Máquinas Eléctricas. Editorial McGraw Hill. Ediciones 2ª, 4ª, 5ª.
- KOSOV, Irving. Máquinas Eléctricas y Transformadores. Editorial Reverté, Barcelona España.
- KOSOV, Irving. Control de Máquinas Eléctricas. . Editorial Reverté, Barcelona España.
- KINGSLEY, KUSKO y FITZGERALD. Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas. Segunda edición, 1975, Editorial Hispano Europea, Barcelona España. Quinta Edición, Editorial McGraw Hill.
- CEAC. Enciclopedia CEAC de Electricidad . Pilas, Acumuladores y Máquinas de Corriente Continua.
- CORTES HERTA, Manuel. Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas. Editores Técnicos Asociados S. A. , 1970, Barcelona España.
- HINDMARRSH; J. Máquinas Eléctricas y sus Aplicaciones. Urmo Ediciones, Bilbao España, Primera Edición en Español, de la segunda edición inglesa. 1975.
- Código Eléctrico Nacional (CODELECTRA).
- Normas para Simbología Eléctrica (NORVEN, COVENIN, CODELECTRA).