

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL 5204	Laboratorio de Equipos y Dispositivos Eléctricos			
Nombre en Inglés				
Electric Devices Laboratory				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	5 (Laboratorio)	0	5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4001 Conversión de la Energía y Sistemas Eléctricos			Electivo – Núcleo de Línea de Especialización	
Resultado de Aprendizaje del Curso				
<p>Al final del curso se espera que el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adquiera habilidad y seguridad para operar máquinas eléctricas convencionales e instrumentación de tecnología avanzada, con el propósito de determinar sus características, analizar su comportamiento y verificar el grado de confiabilidad de los modelos teóricos de dichos equipos. 2. Incorpore equipos de tecnología avanzada para mejorar características de funcionamiento de máquinas rotatorias. 3. Demuestre habilidades de comunicación escrita en la propia lengua para elaborar informes técnicos. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología de trabajo será netamente práctica, apoyada por guías para el desarrollo de cada actividad; el trabajo de laboratorio se realiza en equipo.</p>	<p>Los instrumentos de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por cada unidad: <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de suficiencia, previa a la sesión de laboratorio. • Informe de Laboratorio desarrollado por cada alumno durante la experiencia, con un formato predefinido - Examen.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Aspectos Básicos para Trabajo en Laboratorio	1 Semana
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Organización del Laboratorio: calendario de sesiones; sistema de evaluación. 2. Sistemas de protección contra riesgos eléctricos existentes en el Laboratorio, contra fallas y tensiones peligrosas; condiciones seguras de trabajo. 3. Funcionamiento de algunos instrumentos de medida: tenazas de corriente para alterna y continua, medidas de potencia y contenido armónico, osciloscopio, etc. 4. Funcionamiento de algunos equipos anexos: partidador suave, variador de frecuencia, panel de medidas y simulación.	Al final de la unidad se espera que el estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprenda la organización de actividades y el sistema de evaluación del curso. 2. Comprenda la importancia de los elementos de seguridad para prevención de accidentes y riesgos en el manejo de la corriente eléctrica. 3. Opere instrumentos digitales de medida para adquisición de datos. 4. Opere equipos anexos de tecnología avanzada, para mejorar características de funcionamiento de máquinas rotatorias. 	[1] Cap.1 [7]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Transformador	4 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Transformador Monofásico: Verificación de estado de aislamiento. Prueba en vacío; efecto de la saturación. Prueba de cortocircuito. Pruebas con cargas resistivas, inductivas y capacitivas, Regulación y rendimiento. 2. Transformador trifásico: Banco trifásico de transformador en conexión YY y en conexión YΔ. Determinación del grupo de conexión. Pruebas en vacío y cortocircuito del banco. Observación de formas de onda de voltajes y corrientes (contenido armónico) con y sin neutro de retorno en la Y. Ensayos con cargas equilibradas y con carga en una sola fase.	Al final de la unidad se espera que el estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga experimentalmente los parámetros del circuito equivalente del transformador y trabaje con él para el análisis de funcionamiento con carga diversa. 2. Evalúe el grado de confiabilidad del modelo teórico del transformador. 3. Opere instrumentación para medida de potencias, visualización y caracterización de señales monofásicas con alto contenido armónico. 4. Opere instrumentación para medida de potencias activa, reactiva, factor de potencia y contenido armónico en circuitos trifásicos. 	[1] Cap.2. [2] Parte II [3] Cap.3 [4] Cap.2 [5] Cap.2 [6] Cap.2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Máquina de Corriente Continua	2 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>En un Grupo motor-generator de CC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ensayo del método reostático de partida para el motor shunt; control de la velocidad mediante reóstato en el campo y reóstato en la armadura. 2. Determinación de inductancia rotacional del generador, operándolo en vacío; medición de resistencias de campo y de armadura de ambas máquinas; 3. Operación del grupo, con diversas resistencias de carga en el generador. 	<p>Al final de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprenda los principios de funcionamiento de la maquinaria eléctrica de corriente continua e identifique características de funcionamiento del motor y del generador de corriente continua. 2. Evalúe el grado de confiabilidad del modelo teórico de la máquina de corriente continua. 3. Opere grupos motor-generator. 	<p>[1] Cap. 3, Pto.3.1 [3] Cap. 5 [4] Cap. 7 [5] Caps. 8, 9 [6] Caps. 5, 8</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Máquina de Inducción Trifásica	2 Semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>En un grupo motor de inducción-generator de corriente continua:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos de partida del motor de inducción; pruebas de vacío y de rotor bloqueado; comportamiento del motor de inducción con carga variable (variando resistencia de carga del generador de CC). 2. Comportamiento del motor de inducción alimentado mediante un partidador suave y mediante un variador electrónico de frecuencia. 3. Comportamiento de la máquina de inducción como generador, aislado y conectado a la red. 	<p>Al final de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga experimentalmente los parámetros del circuito equivalente del motor de inducción y trabaje con él para el análisis de funcionamiento con carga diversa. 2. Evalúe el grado de confiabilidad del modelo teórico de la máquina de inducción trifásica. 3. Aplique métodos de partida y control de velocidad del motor de inducción, básicos y con elementos anexos. 4. Opere grupos motor-generator de inducción en forma aislada y sincronizado a la red. 	<p>[1] Cap. 3, Pto.3.2 [3] Cap. 6 [4] Cap. 6 [5] Cap. 3, 7 [6] Cap. 5, 6 [7]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
5	Máquina Síncrona Trifásica	4 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Máquina Síncrona Trifásica Aislada de la Red: con grupo motor de CC-generador síncrono, se realizan: prueba en vacío (curva de excitación) y de cortocircuito; pruebas con cargas resistivas, inductivas y capacitivas conectadas a los terminales del generador trifásico (curvas de carga y regulación).</p> <p>2. Máquina Síncrona Trifásica Conectada a la Red: con grupo motor de CC-generador síncrono se realiza: sincronización del generador a la red; comportamiento de la máquina síncrona operando como generador sobre y sub excitado, como motor sobre y sub excitado y como condensador síncrono. Determinación de las condiciones límite de operación (carta de operación).</p>		<p>Al final de la unidad se espera que el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga experimentalmente los parámetros del circuito equivalente del generador síncrono trifásico y trabaje con él para el análisis de funcionamiento en forma aislada y con carga diversa. 2. Evalúe el grado de confiabilidad del modelo teórico de la máquina síncrona trifásica. 3. Sincroniza y conecta un generador a la red. 4. Opera grupos motor-generador síncrono obteniendo y caracterizando los diversos modos de operación de la máquina síncrona. 	<p>[1] Cap. 3, Ptos. 3.3 y 3.4. [3] Cap. 7 [4] Cap. 5 [5] Caps. 5, 6 [6] Caps. 5, 7</p>

Bibliografía

Bibliografía Básica

- [1] *Guías de Laboratorio de Equipos y Dispositivos Eléctricos*, Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, 2009.
- [2] E.E. Staff del M.I.T. *Circuitos Magnéticos y Transformadores*. Bogotá: Ed. Reverté, 1984.
- [3] ROMO, J., VARGAS, L. et al. *Apuntes de Conversión Electromecánica de la Energía*. Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, 2006.

Bibliografía Complementaria

- [4] FITZGERALD, A.E., KINGSLEY, CH., UMANS, S. *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw-Hill, Interamericana, 2004.
- [5] CHAPMAN, S. *Máquinas Eléctricas*. México: McGraw-Hill, 2004.
- [6] SANZ FEITO, J. *Máquinas Eléctricas*. Madrid: Prentice Hall, 2002.
- [7] Manuales Schneider.

Vigencia desde:	1 de Marzo 2009
Elaborado por:	Mauricio González Nelson Morales Jorge Romo Ariel Valdenegro