

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL6012	PROTECCIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
Nombre en Inglés				
ELECTRICAL SYSTEM PROTECTION				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	4	- (Dentro del horario de cátedra, en función de la materia tratada; siempre antes de cada evaluación)	6
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4103 – Sistemas de Energía y Equipos Eléctricos			Electivo	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso, se espera que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejar los conceptos básicos asociados a las protecciones de sistemas eléctricos: sensibilidad, selectividad, rapidez, fiabilidad; y cómo éstos se aplican a diferentes tipos de instalaciones eléctricas. - Comprender las protecciones como un sistema compuesto por diferentes elementos, no sólo por relés de protección, cada uno de los cuales impone limitaciones prácticas a su operación debido a sus características tecnológicas, que determinan su desempeño conjunto y condicionan su coordinación. - Entender que el objetivo de las protecciones es la minimización de daños no sólo en la instalación protegida, sino también en las personas y en el sistema eléctrico. - Conocer cómo se integran las protecciones al sistema eléctrico, y cómo interactúan con el resto de sus componentes, en las fases de planificación, ingeniería, operación y mantenimiento, teniendo en cuenta no sólo aspectos técnicos, sino también económicos, legales y normativos, que pueden originar escenarios múltiples y soluciones diferentes para cada situación. - Identificar y especificar protecciones adecuadas para enfrentar las condiciones anormales que pueden afectar a las diversas instalaciones que componen un sistema eléctrico. 				

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología docente es del tipo expositiva-pasiva, basada en la explicación y profundización en clase de apuntes publicados con anticipación, proporcionando fundamentos y ejemplos prácticos ilustrativos de cada tema.	<p>La evaluación, consistente en controles y examen, permite que los estudiantes demuestren los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza, dando respuesta a dos tipos de preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preguntas conceptuales, en las cuales los alumnos deben mostrar, mediante un texto breve, preciso y bien redactado, su nivel de comprensión de temas específicos - Problemas numéricos, en los cuales los alumnos deben resolver casos prácticos a través de cálculos aplicados a sistemas eléctricos, demostrando sus habilidades

	metodológicas en la ejercitación de los conceptos aprendidos.
--	---

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción	0,5
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Justificación de la necesidad de dispositivos de respuesta automática (“sistemas de protección”), ante la ocurrencia inevitable de anomalías en sistemas eléctricos. - Descripción y análisis de los diversos objetivos y factores que influyen en la elección de los sistemas de protección. 	<p>Al término de esta unidad se espera que el alumno comprenda que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En todos los sistemas eléctricos ocurren anomalías. - Ante estas anomalías se debe responder en forma automática mediante sistemas de protección. - La elección de los sistemas de protección depende de múltiples factores: técnicos, económicos, legales, normativos, contractuales, culturales, etc. 	[1] Cap.1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Características y clasificación de los sistemas de protección	1,5
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Definición y objetivos de los sistemas de protección (SP). - Descripción de las características deseables de los SP. - Definición de SP unitarios y no unitarios. 	<p>Al término de esta unidad se espera que el alumno comprenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que los SP son más que un relé de protección. - Que los SP buscan minimizar el daño a los equipos, a las personas y al sistema. - El significado de las características de los SP, y cómo estas pueden resultar contrapuestas. Prioridades. - Cómo se manifiestan estas características en los SP unitarios y no unitarios. 	[1] Cap.2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Estudio de los componentes de los sistemas de protección	2,0	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Transformadores de medida. - Relés de protección. - Circuitos auxiliares de control. - Interruptores de poder. 		Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca: <ul style="list-style-type: none"> - Los aspectos tecnológicos relacionados con cada uno de los componentes de los SP. - Las características relevantes de estos componentes para su aplicación en SP. - El efecto que tiene, sobre el desempeño de los SP, el comportamiento real de estos componentes, respecto del caso ideal: limitaciones, márgenes de seguridad. 	[1] Cap.3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
4	Protección de generadores	2,0	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Fallas en el estator. - Fallas en el rotor. - Perturbaciones. - Fallas externas. 		Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca: <ul style="list-style-type: none"> - Los diferentes tipos de anomalías que afectan a los generadores sincrónicos. - Los diferentes tipos de SP aplicables en cada caso, con sus respectivos ajustes. 	[1] Cap.4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
5	Protección de transformadores de poder	1,5	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Fallas internas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protecciones eléctricas. ▪ Protecciones mecánicas. - Sobrecalentamientos. - Fallas externas. - Protección mediante fusibles. 		Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca: <ul style="list-style-type: none"> - Los diferentes tipos de anomalías que afectan a los transformadores de poder. - Los diferentes tipos de SP aplicables en cada caso, con sus respectivos ajustes. 	[1] Cap.5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
6	Protección de barras de subestaciones	0,5	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Características de las protecciones de barras. - Realización práctica de las protecciones de barras. - Protección contra falla de interruptor. 		<p>Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las diferentes configuraciones de barras de subestaciones, y cómo estas interactúan con las características de sus protecciones. - Las diferentes formas de realizar estos SP. - Las características de la protección contra falla de interruptor, y su interacción con las protecciones de barra. 	[1] Cap.6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
7	Protección de líneas de transmisión	4,0	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. - Protecciones de sobrecorriente: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protecciones de fase y residuales. ▪ Temporización y coordinación. ▪ Reconectores automáticos. ▪ Fusibles. - Protecciones direccionales de sobrecorriente. - Protecciones de distancia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición. ▪ Comparación de amplitud y de fase. ▪ Coordinación. ▪ Problemas prácticos. ▪ Teleprotecciones. - Protecciones unitarias. 		<p>Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los diferentes tipos de topologías de líneas de transmisión, y cómo éstas, en conjunto con las necesidades sistémicas, influyen en las características de sus protecciones. - Los diferentes tipos de SP aplicables en cada caso, los criterios de coordinación aplicables y sus respectivos ajustes. 	[1] Cap.7

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
8	Protecciones sistémicas	1,0	
Contenidos		Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos generales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición y justificación. ▪ Conceptos afines. ▪ Tipos de esquemas. ▪ Aspectos normativos. - Aspectos técnicos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrama general y componentes. ▪ Consideraciones de diseño. ▪ Etapas de proyecto. - Ejemplos de aplicación. 		<p>Al término de esta unidad se espera que el alumno conozca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los fundamentos de estos automatismos, desde el punto de vista de su contribución a la optimización de la operación segura y económica del sistema eléctrico. - Los diferentes tipos de esquemas aplicables para evitar la propagación de anomalías de diversa índole. - Las consideraciones particulares de diseño y proyecto de estos esquemas, orientados a mejorar la confiabilidad del sistema. 	[1] Cap.8

Bibliografía General

[1] Apuntes del curso EL6012, Protecciones de Instalaciones Eléctricas, publicados en forma anticipada en la plataforma U-Cursos.

Vigencia desde:	Mayo de 2014
Elaborado por:	Sergio Díaz Caro