

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	Instituto de Ingeniería y Tecnología	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Eléctrica y Computación (DIEC)	Créditos:	8 Cr
Materia:	Calidad de la energía	Carácter:	Obligatoria
Programa:	Ingeniería Eléctrica	Tipo:	Curso
Clave:	IEC985114		
Nivel:	Avanzado		
Horas:	64 Horas	Teoría:	100 %
		Práctica:	0 %

II. Ubicación	
Antecedentes:	288 Cr Clave
Consecuente:	Ninguna Clave

III. Antecedentes
<p>Conocimientos: El alumno deberá comprender y diseñar diagramas unifilares, conocer el estudio de corto circuito, el cálculo de protecciones y su coordinación. Asimismo, debe estar familiarizado con los equipos que conforman una instalación eléctrica industrial, tales como transformadores de potencia, interruptores, desconectadores, tableros de distribución, tableros de alumbrado, motores entre otros.</p> <p>Habilidades: Razonamiento lógico-matemático, capacidad de interpretación y solución de problemas relacionados con energía eléctrica, uso de herramientas auxiliares para matemáticas como calculadora científica-gráfica y manejo óptimo de las TICS.</p> <p>Actitudes y valores: Respeto, puntualidad, orden-limpieza y compromiso personal e institucional con el desarrollo óptimo de la cátedra.</p>

IV. Propósitos Generales

Que el alumno sea capaz de analizar y corregir problemas relacionados con la calidad de la energía tales como: distorsión armónica, redes de tierras, transitorios de voltaje, bajo factor de potencia, variaciones en voltaje y frecuencia, entre otros. Con esto asegurar que el suministro de energía sea confiable y continuo.

Adicionalmente el alumno será capaz de elegir equipos eléctricos para la solución de esta problemática, considerando aspectos económicos, técnicos y de organización empresarial.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El alumno desarrollará habilidades y adquirirá conocimientos que le permitirán resolver problemáticas asociadas con la calidad de la energía en un sistema eléctrico industrial, lo cual permitirá eficientar el uso de la energía y a su vez favorecerá a la sustentabilidad.

Humano: Responsabilidad sobre el uso sustentable de los recursos, mediante la solución de problemas de calidad de la energía.

Social: Difusión del uso sustentable de los recursos.

Profesional: Gracias a la incorporación de conocimientos relacionados con calidad de la energía, el alumno será capaz de resolver problemáticas comunes en la industria y con ello ser un profesionalista más competente.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula típica.

Laboratorio: Ing. eléctrica.

Mobiliario: Mesa banco.

Población: 20-25 alumnos.

Material de uso frecuente: Cañón y computadora.

Condiciones especiales: Uso del paquete de computo MATLAB-SIMULINK.
Equipo de medición de armónicos.

VII. Contenidos y tiempos estimados

Temas	Contenidos	Actividades
<p>1. introducción y definiciones básicas.</p> <p>4 sesiones (8hrs)</p>	<p>1.1. Introducción.</p> <p>1.2. Problemas ocasionados por el uso de dispositivos semiconductores.</p> <p>1.3. Concepto de calidad de la energía.</p> <p>1.4. Tipos de eventos.</p> <p>1.4.1. Depresiones de voltaje de corta duración (SAG's).</p> <p>1.4.2. Elevaciones de tensión de corta duración (SWELL's).</p> <p>1.4.3. Caidas de Voltaje.</p> <p>1.4.4. Sobrevoltajes.</p> <p>1.4.5. Transitorios.</p> <p>1.4.6. Interrupciones.</p> <p>1.4.7. Ruido Eléctrico.</p> <p>1.4.8. Armónicas.</p> <p>1.4.9. Compatibilidad electromagnética.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las formas de onda ideales de voltaje y corriente y compararlas con las que presentan los circuitos no-lineales. Investigar cuales son las definiciones que se utilizan para estudiar calidad de la energía.
<p>2. Distorsión armónica y su impacto en un sistema eléctrico.</p> <p>6 sesiones (12hrs)</p>	<p>2.1. Introducción.</p> <p>2.2. Fuentes de armónicas</p> <p>2.3. Normatividad sobre el problema de armónicas.</p> <p>2.3.1. Límites de distorsión de corriente.</p> <p>2.3.2. Límites de distorsión de voltaje.</p> <p>2.4. Efectos de la distorsión armónica.</p> <p>2.4.1. Condiciones resonantes.</p> <p>2.4.2. Impacto sobre los transformadores.</p> <p>2.4.3. El factor K en los transformadores existentes.</p> <p>2.5. Características de la respuesta del sistema.</p> <p>2.5.1. La Impedancia del sistema.</p> <p>2.5.2. La Impedancia del capacitor.</p> <p>2.6. Modificación de la respuesta del sistema a la frecuencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar el comportamiento de las formas de onda en régimen transitorio. Investigar la normatividad sobre el problema de armónicas y los límites de distorsión permitidos. Investigar las características del Factor K en los transformadores. Calcular un filtro de armónicas para una instalación real. Revisión del medidor de THD en el laboratorio. Realización de algunas pruebas sencillas.

<p>3. Transitorios y bajo factor de potencia.</p> <p>6 sesiones (12hrs)</p>	<p>2.6.1. Dispositivos para filtrar la distorsión armónica.</p> <p>2.7. Factor de potencia en presencia de armónicas.</p> <p>3.1. Que son y que originan los transitorios de voltajes.</p> <p>3.2. Análisis teórico de los transitorios de voltaje.</p> <p>3.3. Que es y que origina el bajo factor de potencia.</p> <p>3.4. Análisis y solución técnica del problema de bajo factor de potencia.</p> <p>3.5. Bancos pasivos y activos para corrección del bajo factor de potencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el origen de los transitorios de voltaje en sistemas eléctricos industriales. • Calcular matemáticamente la cantidad de energía que estos pueden desarrollar. • Analizar el origen del bajo factor de potencia, así como el cálculo de los capacitores requeridos para su corrección.
<p>4. Redes de tierra.</p> <p>6 sesiones (12hrs)</p>	<p>4.1. Importancia de una buena red de tierra.</p> <p>4.2. Razones para la conexión a tierra.</p> <p>4.3. Redes de tierra para instalaciones eléctricas.</p> <p>4.4. Elementos principales de un sistema de tierra.</p> <p>4.5. Definiciones de las tensiones de contacto, de paso y de transferencia.</p> <p>4.6. Conexión a tierra del equipo</p> <p>4.7. Tierra para el sistema de protección contra descargas atmosféricas</p> <p>4.8. Aspectos del mantenimiento a las redes de tierra.</p> <p>4.9. Resistividad del suelo.</p> <p>4.10. Sistemas de puesta a tierra para cargas sensitivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar cuales son los elementos que constituyen un sistema de tierra. • Investigar cuales son las tensiones de contacto, de paso y de transferencia. • Investigar que sistemas existen para la protección contra las descargas atmosféricas. • Realizar mediciones de resistencia de tierra y resistividad del suelo.
<p>5. Soluciones comunes.</p> <p>6 sesiones (12hrs)</p>	<p>5.1. reactores en línea.</p> <p>5.2. Transformadores de aislamiento.</p> <p>5.3. Filtros de corrientes armónicas, (activos y pasivos).</p> <p>5.4. Reguladores de voltaje.</p> <p>5.5. Supresores de transitorios de voltaje.</p> <p>5.6. Sistemas de emergencia.</p> <p>6.6.1. UPS.</p> <p>6.6.2. Plantas de Emergencia (diesel y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características de equipos como reactores de línea, transformadores de aislamiento, filtros de armónicas, reguladores de voltaje, supresores de transitorios y sistemas de emergencia. • Desarrollar estrategias para la instalación y puesta en marcha de estos equipos.

<p>6.Análisis de sustentabilidad energética en un sistema eléctrico. 4 sesiones (8hrs)</p>	<p>gas). 6.6.3.Autogeneración. 6.6.4.Energías renovables. 6.6.5.Cogeneración.</p> <p>6.1.Efecto de la mejora en la calidad de la energía sobre la reducción en el consumo. 6.2.Consecuencias ecológicas y de seguridad de una mala calidad en la energía. 6.3.Efecto directo en las emisiones de CO₂ en los problemas de calidad de la energía. 6.4.Efecto de las energías renovables en la calidad de la energía. 6.5.Concepto de sistema eléctrico sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación sobre los efectos de las emisiones de CO₂ relacionadas con la utilización de electricidad. • Crear una propuesta para la implementación de un plan de uso sustentable de la energía eléctrica. • Investigar los beneficios de las energías renovables.
--	--	---

<p>VIII. Metodología y estrategias didácticas</p>
<p>Metodología Institucional:</p> <ol style="list-style-type: none"> Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet. Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes. <p>Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ejercicios (en clase y/o extraclase).

- b) Ensayos.
- c) Practicas (en clase y/o extraclase).
- d) Debate.
- e) Casos.
- f) Simulación.
- g) Proyectos.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Tema 1: [70%----Examen] + [20%----Tareas] + [10%----Proyectos] = (100%/5) = 20%Total.

Tema 2: [70%----Examen] + [20%----Tareas] + [10%----Proyectos] = (100%/5) = 20%Total.

Tema 3: [70%----Examen] + [20%----Tareas] + [10%----Proyectos] = (100%/5) = 20%Total.

Tema 4: [70%----Examen] + [20%----Tareas] + [10%----Proyectos] = (100%/5) = 20%Total.

Tema 5: [70%----Examen] + [20%----Tareas] + [10%----Proyectos] = (100%/5) = 20%Total.

=100%Final.

X. Bibliografía

1. El ABC de la Calidad de la Energía Eléctrica. Gilberto Enríquez Harper. Editorial Limusa. México 2001.
2. Power Quality Reference Guide. Ontario Hydro. 2nd Edition

3. Electrical Power Systems Quality. Roger C. Dugan, Mark F. Granachan, H. Wayne Beaty. Editorial McGraw-Hill
4. How to Identify Power Line Disturbances. Edition N.J. Dranetz Technologies
5. Instructivos de los equipos de laboratorio
6. NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización)
7. IEEE Libro Esmeralda. Standard on Power Quality
8. IEEE Libro Verde. Standard Grounding
9. Quality Power for Sensitive Electronic Equipment. EC&M Book. 2nd Edition
10. www.ieeexplore.org
11. www.epri.com
12. www.cigre.org

X. Perfil deseable del docente

- Grado de maestría en ciencias de la ingeniería eléctrica o afín, como mínimo.
- Experiencia en la operación de sistemas eléctricos de potencia.
- Dominio del idioma inglés.
- Experiencia en investigación.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Jesús Armando Gándara Fernández.

Coordinador/a del Programa: Mtro. Abel Eduardo Quezada Carreón.

Fecha de elaboración: Octubre de 2013.

Elaboró: Mtro. Oscar Núñez Ortega.

Fecha de rediseño:

Rediseño: