

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Electricidad y Electrónica Industrial
Carrera :	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura :	INC-1009
SATCA ¹	2 - 2 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de estudiar comprender el proceso actual de generación de electricidad, comportamiento y medición de los elementos y parámetros eléctricos básicos que intervienen en la dinámica de circuitos eléctricos, la transformación de la energía eléctrica en cuestiones domésticas e industriales, la interpretación de los resultados y circuitos de los fenómenos involucrados en los procesos de generación y conversión eléctrica y el uso eficiente de la energía.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la física, identificando los temas de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos, conversión de la energía eléctrica y control electrónico que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero.

Esta asignatura da soporte a la integración de un ingeniero industrial, directamente vinculado a su desempeño profesional, viéndose reflejado en el desarrollo de un mundo globalizado

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad; se incluye segunda, tercera y cuarta unidad la aplicación de los conceptos abordados en las dos primeras.

En la primera unidad se abordan las leyes que se aplican en la electricidad buscando una visión del comportamiento de los circuitos. Al estudiar cada ley se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer una comprensión más significativa, oportuna e integral de dichos conceptos ya que son esenciales para fundamentar una visión del flujo, conversión o comportamiento de los elementos de un circuito en su dinámica de trabajo cuando existe la presencia de electricidad en él.

En la segunda unidad se conocen los elementos principales y focales de la generación y el establecimiento de las obras eléctricas, tanto como los instrumentos y dispositivos eléctricos que lo forman; el funcionamiento de los motores, generadores y todos los dispositivos auxiliares que forman parte de el.

La tercera unidad se estudia los elementos electrónicos desde el punto de vista analógico y digital.

La unidad cuatro señala la utilización y manejo de transductores eléctricos, dispositivos de control eléctrico y electrónico; así como el funcionamiento básico del PLC.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Comprender los elementos básicos de la electricidad y electrónica básica, como el funcionamiento y aplicación de motores y transformadores así como su campo de aplicación en la industria.

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora e instrumentos de medición eléctricos.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Habilidad para entender el control eléctrico.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad para aprender a simular ambientes y clases de escenarios eléctricos

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) de generación y control de la electricidad.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Búsqueda del logro.
- Habilidad para el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas eléctricas de generación y consumo de la electricidad.
- Habilidad para el manejo e interpretación de las mediciones eléctricas.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Laguna, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Mathuala, Mérida, Minatitlán, Monclova, Morelia, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Valladolid, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Industrial de los Institutos Tecnológicos de: Aquí va los tec</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Mathuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Comprender los elementos básicos de la electricidad y electrónica básica, como el funcionamiento y aplicación de motores y transformadores así como su campo de aplicación en la industria

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Interpretación de diagramas eléctricos.
- Conocimientos básicos de álgebra.
- Principios básicos de electricidad.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Electricidad básica	1.1. Introducción a la electricidad 1.2. Conceptos de magnitudes eléctricas 1.3. Circuito Eléctrico 1.4. Medición de magnitudes eléctricas. 1.5. Conceptos básicos de las leyes Ohm, Kirchhoff, Lenz, Faraday y Watts. 1.6. Aplicación de los conceptos básicos de electricidad
2	Motores, transformadores y aplicaciones	2.1. Motores de corriente directa y alterna. 2.2. Transformadores Monofásico y trifásico. 2.3. Reglamento de obras e instalaciones eléctricas (R.O.I.E.). 2.4. Elementos eléctricos de Control industrial (Relevadores). 2.5. Aplicaciones.
3	Electrónica industrial básica	3.1. Introducción a la electrónica industrial (analógica y digital) 3.2. Elementos básicos de electrónica analógico (Diodo, diodo emisor de luz Transistor, SCR y TRIAC, 3.3. Elementos básicos de electrónica Digital (Compuertas lógicas, tablas de verdad, temporizadores, contadores, sumadores). 3.4. Aplicación de los conceptos básicos de Electrónica.
4	Campo de aplicación de la electricidad y electrónica industrial	4.1. Sensores y transductores eléctricos. 4.2. Dispositivos de control eléctrico y electrónico. 4.3. Funcionamiento básico del PLC
1.	Tema	1.1. Subtema

		<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Sub-Subtema 1.2. Subtema 1.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Sub-subtema
2.	Tema	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Sub-Subtema 2.2. Subtema 2.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1. Sub-subtema
3.	Tema	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Sub-Subtema 3.2. Subtema 3.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Sub-subtema
4.	Tema	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Sub-Subtema 4.2. Subtema 4.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Sub-subtema
5.	Tema	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Sub-Subtema 5.2. Subtema 5.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Sub-subtema
6.	Tema	<ul style="list-style-type: none"> 6.1. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1. Sub-Subtema 6.2. Subtema 6.3. Subtema <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1. Sub-subtema

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen, desarrollo histórico, conceptual y práctico real para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis y una síntesis. Al principio lo hará el profesor, luego será el estudiante quien lo identifique. Ejemplos: reconocer los circuitos elementales eléctricos, sus leyes físicas y matemáticas a la que se ajusta cada una de las leyes eléctricas: reconocimiento de patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones de simulaciones de circuitos eléctricos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos: prácticas desde la primera unidad.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar las formas de generación, transmisión, distribución, control y mantenimiento en instalaciones eléctricas, hallar la relación entre las conversiones de la energía.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, simuladores de circuitos, entre otros).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Reportes escritos de las observaciones incluyendo sus conclusiones de las mediciones y experimentos hechos durante las actividades.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Reportes de las visitas a empresas realizadas.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos generales y mediciones eléctricas.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender el funcionamiento de un circuito eléctrico y sus elementos, así como las leyes que lo rigen.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los conceptos básicos de la electricidad (magnitud, circuito, medición eléctrica, corriente, voltaje, resistencia y potencia)• Investigar los componentes básicos de un circuito.• Diseñar un circuito y llevarlo a la práctica para observar y medir los parámetros eléctricos.• Investigar la relación entre los conceptos: Ohm y Potencia eléctrica, discutir la relación e identificar esos conceptos en el fenómeno de la primera actividad y otras similares.• Reportes sobre las prácticas de laboratorio.• Analizar sistemas de su entorno desde un punto de vista eléctrico.• Discutir sobre las implicaciones de considerar o no los cálculos de calibres de conductores en el análisis de un circuito eléctrico basado en las leyes del mismo.• Reflexionar sobre la sensación de la potencia medida con la teórica. Registrar la variación entre la teoría y la práctica Con base en esos registros, formalizar las leyes.• Investigar en qué aspectos de la actividad eléctrica tienen relevancia la Intensidad de corriente, Resistencia y el Voltaje.• Elaborar por equipo, una instalación, un proyecto que tenga como base un análisis de las leyes eléctricas y lleve a una

	mejora del proceso estudiado o al entendimiento de una problemática existente.
--	--

Unidad 2: Motores, transformadores y aplicaciones.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis de motores, transformadores e instalaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características principales de los motores de corriente directa y alterna. • Cálculo de la utilización de los motores en la vida diaria. • Construir problemas y discutirlos acerca del cálculo e instalación de motores. • Realizar la comparación entre los transformadores monofásicos y trifásicos. • Análisis del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas (R.O.I.E) • Desarrollar un caso práctico (motores y transformadores).

Unidad 3: Electrónica industrial básica.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender los conceptos y elementos básicos de la electrónica analógica y digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de electrónica analógica y digital. • Identificar los elementos básicos de la electrónica analógica y digital. • Elaborar un circuito con compuertas lógicas para comprobar tablas de verdad.

Unidad 4: Campo de aplicación de la electricidad y electrónica industrial.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar los dispositivos de control eléctrico y electrónico.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el concepto de sensor y transductor eléctrico. • Identificar los diferentes tipos de sensores y transductores. • Realizar visitas a empresas para reconocer los diferentes dispositivos de control eléctrico y electrónico. • Investigar y visualizar el funcionamiento como sus aplicaciones básicas de un PLC.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Andrés M. Karcz Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo I, II y III. Alfaomega – Marcombo.
2. Bernard Grob. Electrónica Básica. (5ta. Edición). Mc Graw Hill.
3. David E. Johson, John L. Hilburn, Johnny R. Johnson, Basic Electric Circuit Analysis (Fourth Edition). Prentice Hall.
4. Donald V. Richarson, Arthur J. Caisse Jr. Máquinas Eléctricas Rotativas y Transformadores. (4ta. Edición). Prentice Hall.
5. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Stephe D. Vmang. Máquinas Eléctricas (5a. Edición). Mc Grall Hill.
6. Enrique Ras Oliva. Transformadores de potencia, de medida y de protección. (7ª. Edición). Alfaomega – Marcombo.
7. Gilberto Enríquez Harper. El ABC de las Instalaciones eléctricas industriales. Limusa, Noriega Editores.
8. Gilberto Enríquez Harper. Manual de Aplicación del Reglamento de Instalaciones Eléctricas. Limusa S. A. de C. V.
9. Irving L. Kosow. Máquinas Eléctricas y Transformadores. Reverte Ediciones S. A. de C. V.
10. J. David Irwin Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería. (5ta. Edición) Prentice Hall (Pearson Educación).
11. Juan Olmo Escribano. Electricidad y Electrónica- Oxford EDUCACION.
12. Pedro Avelino Pérez. Transformadores de Distribución. Teoría, cálculo, construcción y pruebas. Editorial Reverte S. A.
13. Robert L. Boylestad, Análisis Introductorio de Circuitos. (8va. Edición). Prentice Hall
14. Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky. Fundamentos de Electrónica (4ta. Edición). Prentice Hall (Pearson Educación).
15. SERWAY. Electricidad y Magnetismo. Mc Graw Hill (3ª Edición).
16. Stanley Wolf, Richard F. M. Smith. Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio. Prentice Hall.
17. Stephen J. Chapman. Máquinas Eléctricas (3a. Edición). Mc Graw Hill.
18. Theodore F. Bogart, Jr. Electronic Devises and Circuits. Fourth Edition. Prentice Hall.
19. Timothy J. Maloney. Electrónica Industrial Moderna (3ra. Edición). Prentice Hall (Pearson Educación).
20. William D. Cooper, Albert D. Helfrick Instrumentación Electrónica moderna y técnicas de medición. Prentice Hall.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Mediciones de corriente y voltaje en circuitos eléctricos.
- Mediciones de corriente, voltaje.
- Medición de resistencia con el Ohmetro.

- Realizar cálculos de la Leyes de Ohm y Watts para efectuar comprobaciones en un circuito eléctrico y efectuar un registro de la variación de los parámetros.
- Identificar los diferentes tipos de transformadores monofásicos y trifásicos.
- Mediciones de la resistencia en transformadores monofásicos y trifásicos.
- Medición de voltajes en terminales de los transformadores.
- Realizar prácticas de las diferentes conexiones de transformadores.
- Comprobación del estado físico de un diodo mediante el multímetro.
- Realizar un circuito rectificador en puente(rectificador completo)
- Aplicación de un transistor como interruptor.
- Comprobación de tablas de verdad de las compuertas lógicas AND, OR, NOR, NOT, NAND y OR-Exclusive,
- Desarrollar una práctica donde intervenga un sistema de control a base de PLC.