



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Principios Electromagnéticos para Ciberseguridad
Clave de la asignatura:	CBD-2425
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Ciberseguridad.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura aporta al perfil del ingeniero en ciberseguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña políticas de seguridad informática para establecer controles de seguridad pertinentes atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. • Propone soluciones para proteger la transmisión y almacenamiento de información sensible dentro de un área funcional o técnica, a partir de marcos de referencia con excelencia, vanguardia e innovación social aplicando mejores prácticas del mercado. <p>La asignatura le presenta y desarrolla los conocimientos en electricidad y magnetismo para comprender y proteger sistemas eléctricos y electrónicos contra amenazas cibernéticas. Estos conocimientos podrían aplicarse en la protección de infraestructuras críticas como redes eléctricas, sistemas de control industrial y dispositivos IoT, donde la seguridad eléctrica y electromagnética es crucial para garantizar la integridad y disponibilidad de los sistemas. Además, comprender los principios de electricidad y magnetismo puede ayudar a entender y mitigar posibles vulnerabilidades relacionadas con interferencias electromagnéticas, ataques físicos a componentes electrónicos y problemas de seguridad en dispositivos conectados a la red eléctrica.</p> <p>La asignatura establece las bases que permite a los estudiantes conocer los principios físicos de la electrostática, la electrodinámica, el magnetismo y el electromagnetismo; para su aplicación en el manejo de equipos, su influencia en el ambiente y la visión del uso de tecnologías y protección de los sistemas informáticos.</p> <p>Para cursar la asignatura se requiere de las habilidades para resolver problemas aplicando el cálculo diferencial e integrales de línea, superficie y volumen adquiridas en las asignaturas de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Así mismo aporta competencias relacionadas con la comprensión de los fenómenos eléctricos y magnéticos requeridos en la asignatura de Circuitos Eléctricos y Electrónicos</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura está organizada en el estudio de cuatro temas, para abordar los conceptos, leyes y principios fundamentales.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el primer tema se aborda el concepto de Carga Eléctrica, ya sea como distribución discreta o continua, para continuar con campo eléctrico, producido por cargas puntuales y de distribución continua de cargas, aplicando el principio de superposición de la Ley de Coulomb. Se estudia la Ley de Gauss mediante el concepto de Flujo del Campo Eléctrico. Se desarrolla el concepto de Potencial Eléctrico y la Diferencia de Potencial.

En el segundo tema, se estudia el movimiento de cargas eléctricas a través de un conductor y sus características. Además, se estudia la resistividad, considerada como una propiedad intrínseca de los materiales que determina su capacidad para oponerse al flujo de corriente eléctrica. Se abarca la Ley de Ohm. Por otro lado, la Capacitancia, referida a la capacidad de un sistema para almacenar carga eléctrica. Se estudian los condensadores y sus características, como la capacitancia, la energía almacenada y la constante dieléctrica.

En el estudio del magnetismo del tema tres, se exploran diversos temas que abarcan desde conceptos fundamentales hasta aplicaciones avanzadas. Se analiza la región del espacio del Campo magnético donde una fuerza puede influir en otras cargas magnéticas o corrientes eléctricas. Se estudian las líneas de campo magnético y cómo estas representan la dirección y la intensidad del campo. Se estudia la ley de Gauss para el magnetismo, que establece que el flujo magnético a través de una superficie cerrada es proporcional a la cantidad de carga magnética encerrada. Se analiza la fuerza magnética sobre una carga en movimiento, así como sobre conductores que transportan corriente eléctrica.

En la Ley de Biot-Savart es considerada una ley fundamental que describe cómo se genera un campo magnético alrededor de una corriente eléctrica. Esta ley establece la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético producido en un punto específico en el espacio. Al igual como lo es la Ley de Ampère que establece la relación entre la circulación del campo magnético alrededor de un camino cerrado y la corriente total que atraviesa ese camino. Es útil para calcular el campo magnético en configuraciones simétricas de corriente eléctrica. la información.

El tema cuatro de Inducción electromagnética se centra en la descripción de cómo los campos magnéticos y eléctricos interactúan para generar fuerzas y corrientes eléctricas, y cómo se aplican estos principios en dispositivos como transformadores, motores eléctricos y generadores eléctricos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 6 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa.	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.



	Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Ciudad Juárez, La Paz, Jiquilpan, Mérida, Morelia, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas. Representante de Ciencias Básica de los Institutos de: Celaya, Morelia CENIDET y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Cerro Azul, Jiquilpan, Mérida, Villahermosa. Institutos Tecnológicos Superiores de La Región Carbonífera, Las Choapas	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Ciberseguridad.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Comprende los principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Plantea y resuelve problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados. Aplica conocimientos básicos de medición y unidades de la mecánica estática, elementos de dinámica y termodinámica necesarios para entender los fenómenos físicos que rigen los diferentes procesos productivos del ámbito de la ciberseguridad y con ello resuelva problemas del ámbito profesional. Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Electrostática	1.1. Carga eléctrica 1.2. Ley de Coulomb



		1.3. Campo eléctrico 1.4. Potencial eléctrico
2	Electrodinámica	2.1. Corriente eléctrica 2.2. Resistencia y resistividad 2.3. Ley de ohm 2.4. Capacitancia 2.5. Inductancia
3	Magnetismo	3.1. Campo y flujo magnético 3.2. Fuerza magnética y ley de Biot-Savart 3.3. Ley de Ampere 3.4. Materiales magnéticos
4	Inducción electromagnética	4.1. Fuerza electro-motriz inducida 4.2. Corriente inducida 4.3. Ley de Faraday 4.4. Ley de Lenz 4.5. Transformadores 4.6. Motores eléctricos 4.7. Generadores eléctricos

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Electrostática	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Comprende y aplica los principios fundamentales de la electrostática, incluyendo la ley de Coulomb, el campo eléctrico, el potencial eléctrico y la distribución de carga, para analizar y resolver problemas relacionados con la interacción de cargas eléctricas en reposo, así como para aplicar estos conocimientos en el diseño y análisis de dispositivos y sistemas eléctricos, contribuyendo así al desarrollo y la innovación en áreas como la ingeniería eléctrica, la electrónica y la ciberseguridad.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Demuestra capacidad de abstracción, análisis y síntesis ● Demuestra capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar experimentos con electroscopios para observar los efectos de la carga eléctrica. ● Medir la fuerza entre cargas usando dispositivos sensibles y calcularla utilizando la Ley de Coulomb. ● Usar software de simulación para visualizar campos eléctricos y potenciales alrededor de diferentes configuraciones de cargas.



<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas ● Demuestra capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ● Demuestra capacidad para tomar decisiones ● Trabaja en equipo ● Habilidades interpersonales ● Habilidad para trabajar en forma autónoma ● Compromiso ético ● Compromiso con la calidad <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social. ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	
2. Electrodinámica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Percibe y emplea los principios fundamentales de la electrodinámica, incluyendo las leyes de Coulomb, Ampère, Faraday y las ecuaciones de Maxwell, para analizar y resolver problemas relacionados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Construir circuitos simples para medir corriente, voltaje y resistencia, verificando la Ley de Ohm. ● Experimentar con capacitores e inductores para observar sus efectos en circuitos de corriente continua y alterna.



con la interacción entre cargas eléctricas en movimiento y campos magnéticos, así como para aplicar estos conocimientos en el diseño y análisis de dispositivos electromagnéticos, sistemas de energía eléctrica y comunicaciones, contribuyendo al avance tecnológico en áreas como la ingeniería eléctrica, la electrónica y el ciberespacio.

Genérica(s):

- Demuestra capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Demuestra capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
- Demuestra capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Demuestra capacidad para tomar decisiones
- Trabaja en equipo
- Habilidades interpersonales
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Compromiso ético
- Compromiso con la calidad

Transversal(es):

- Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.
- Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando

- Utilizar simuladores de circuitos electrónicos para diseñar y analizar circuitos con resistencias, capacitores e inductores.
- Diseñar un pequeño sistema de almacenamiento de energía utilizando capacitores y discutir su aplicación en sistemas de respaldo de seguridad.



<p>aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.</p>	
<p>3. Magnetismo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><i>Específica(s):</i> Identifica y aplica los principios fundamentales del magnetismo, incluyendo la ley de Ampere, la ley de Biot-Savart, la ley de Faraday y las ecuaciones de Maxwell, para analizar y resolver problemas relacionados con la interacción entre campos magnéticos y corrientes eléctricas, contribuyendo al desarrollo tecnológico en áreas como la ingeniería eléctrica, la física aplicada y la investigación científica</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Demuestra capacidad de abstracción, análisis y síntesis ● Demuestra capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ● Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas ● Demuestra capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ● Demuestra capacidad para tomar decisiones ● Trabaja en equipo ● Habilidades interpersonales ● Habilidad para trabajar en forma autónoma ● Compromiso ético ● Compromiso con la calidad <p><i>Transversal(es):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar imanes y bobinas para medir campos y flujos magnéticos ● Realizar experimentos para observar la fuerza magnética sobre conductores con corriente. ● Usar herramientas de simulación para visualizar campos magnéticos y flujos en diferentes configuraciones. ● Analizar cómo los campos magnéticos se utilizan en tecnologías de detección y protección en ciberseguridad.



<p>incorporen el compromiso con la responsabilidad social.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social. ● Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano. 	
4. Inducción electromagnética	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Comprende los principios de la inducción electromagnética, incluyendo la ley de Faraday y la ley de Lenz, para analizar y resolver problemas relacionados con la generación de corriente eléctrica mediante la variación de un campo magnético, así como para aplicar estos conocimientos en el diseño y análisis de sistemas de generación de energía eléctrica, como generadores, transformadores y dispositivos de conversión de energía, contribuyendo al desarrollo y la innovación en áreas como la ingeniería eléctrica, la energía renovable y la ciberseguridad.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Demuestra capacidad de abstracción, análisis y síntesis ● Demuestra capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ● Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas ● Demuestra capacidad para identificar, plantear y resolver problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar experimentos para observar la inducción electromagnética utilizando bobinas y campos magnéticos variables. ● Construir y analizar el funcionamiento de transformadores básicos. ● Diseñar y construir un pequeño generador eléctrico y un motor eléctrico, explicando su funcionamiento basado en la Ley de Faraday. ● Estudiar casos reales donde la inducción electromagnética se utiliza en sistemas de ciberseguridad, como en la alimentación de dispositivos de seguridad sin contacto



- Demuestra capacidad para tomar decisiones
- Trabaja en equipo
- Habilidades interpersonales
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Compromiso ético
- Compromiso con la calidad

Transversal(es):

- Aplica los conocimientos en la práctica, identificando aquellos que incorporen el compromiso con la responsabilidad social.
- Usa comunicación oral y escrita atendiendo los principios de no discriminación, Inclusión y equidad social.
- Diseña e implementa soluciones a problemas propios de ámbito de su área de aplicación integrando aprendizajes, rasgos y capacidades de excelencia, vanguardia e innovación social que fortalezcan el desarrollo humano.

8. Práctica(s)

- Comprueba cómo las descargas electrostáticas pueden afectar a los dispositivos móviles y cómo protegerlos mediante el uso de estuches antiestáticos o dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Realiza pruebas de susceptibilidad electromagnética en dispositivos electrónicos para evaluar su resistencia a interferencias electromagnéticas externas, lo cual es crucial para garantizar la seguridad cibernética de los sistemas.
- Demuestra cómo los campos magnéticos pueden afectar a los dispositivos de almacenamiento de datos, como discos duros y tarjetas de memoria, y cómo proteger la información sensible mediante el cifrado y el almacenamiento seguro.
- Investiga cómo los campos electromagnéticos pueden ser utilizados para detectar y atacar redes inalámbricas, y explorar métodos para proteger las comunicaciones inalámbricas mediante el uso de protocolos de seguridad como WPA2 y WPA3.



- Estudia cómo los ataques físicos, como los ataques de inyección de voltaje y los ataques de sobrecarga electromagnética, pueden comprometer la seguridad de los sistemas embebidos y cómo diseñar sistemas resistentes a estos ataques

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Proyecto transversal
- Elaboración de trabajos de investigación
- Autoevaluaciones
- Resúmenes
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Participaciones en actividades como:
 - Exámenes escritos
 - Solución de problemas
 - Desempeño integral del alumno

La evaluación se dará en tres momentos al inicio, durante y al final del proceso educativo por lo cual será diagnóstica, acumulativa y elaboración de un portafolio de evidencias que contenga:



- Cuadros comparativos
- Informes y reportes
- Diseño y fundamentación del proyecto transversal
- Reporte de investigación documental
- Cuadros sinópticos
- Listados de preguntas reflexivas
- Reporte de investigación bibliográfica y electrónica

11. Fuentes de Información

1. Electricity and Magnetism by W. J. Duffin. Año de edición: 1989 (3ra edición). Editorial: McGraw-Hill.
2. Boylestad, R. (2005) Electricidad, Electrónica y Electromagnetismo. (1ed), México: Trillas
3. Serrano, D.; García, V. (2001). Electricidad y Magnetismo. Estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones. México: Pearson Educación.
4. M. Lea, Susan. Burke, John Robert. (1999). Física Vol. II. La naturaleza de las cosas. México: International Thomson editores, S. A. de C. V.
5. Electricity and Magnetism by Edward M. Purcell. Año de edición: 2013 (2da edición). Editorial: Cambridge University Press
6. Introduction to Electrodynamics by David J. Griffiths. Año de edición: 2017 (4ta edición). Editorial: Cambridge University Press.
7. Classical Electrodynamics by John David Jackson. Año de edición: 1999 (3ra edición). Editorial: Wiley.
8. Principles of Electrodynamics by Melvin Schwartz. Año de edición: 1987 (1ra edición). Editorial: Dover Publications
9. Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información A.C. (2024). Modelo curricular por competencias. ANIEI.