



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: Electricidad Y Magnetismo				Código: EM4
Prelación: Cinemática y Dinámica				Condición: Obligatoria
HT: 4	HP: 1	HL: 0	HTI: 8	Créditos: 3
Ubicación: Cuarto Trimestre		Componente: Formación Profesional Básica		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

Los principios de la electricidad y el magnetismo son los que fundamentan el funcionamiento, diseño y construcción de transformadores, máquinas y equipos eléctricos en general, y han contribuido de manera notable tanto a la evolución de la ciencia y la tecnología como a sus aplicaciones prácticas. Es por ello, que los estudiantes de ingeniería eléctrica en su formación básica se deben apropiarse de los conceptos, principios y leyes que rigen la electricidad y el magnetismo, necesarios para el análisis, comprensión e investigación de los fenómenos electromagnéticos asociados a la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, impartidos en otras unidades curriculares; así como para interpretar y aplicar los avances científicos y tecnológicos que de estos campos se derivan.

Esta unidad curricular conjuntamente con la unidad Electromagnetismo servirá de soporte a otras unidades que están directamente vinculadas con el desempeño profesional. Además, de contribuir indirectamente con el desarrollo de algunas competencias específicas del perfil del egresado y directamente con las competencias genéricas: resolución de problemas; investigación; liderazgo y trabajo en equipo; abstracción, análisis y síntesis.

II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
-----------	-------------

<p>G5.Aplica el conocimiento científico para comprender y resolver problemas del entorno, mediante la generación de conocimiento y con base en la evidencia.</p> <p>G6.Integra equipos de trabajo, ya sea realizando tareas de dirección o como un miembro más, con el propósito de desarrollar proyectos con un fin determinado, motivando y conduciendo hacia metas comunes.</p>	<p>E1. Realiza, ejecuta y evalúa proyectos de instalaciones eléctricas residenciales (uni y multifamiliares), industriales y comerciales, sistemas de distribución, subestaciones y líneas de transmisión de potencia eléctrica sustentado en conocimientos científicos, procedimientos técnicos, legales, socioeconómicos y financieros, las normas del Sector Eléctrico Nacional y de la empresa; preservando el medio ambiente.</p>
<p>G8.Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.</p> <p>G11.Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.</p>	<p>E6. Opera y controla equipos, instalaciones y sistemas de: conversión de energía, instrumentación, control y protección, electrónicos y de comunicaciones básicas, fundamentado en conocimientos científicos, normas y técnicas, para garantizar su funcionamiento continuo, así como la utilización y consumo de energía eléctrica y su optimización.</p> <p>E8. Identifica problemas en el área de la ingeniería eléctrica y busca su solución aplicando metodologías y técnicas propias de la investigación científica, divulgando los hallazgos con el interés de fortalecer la producción científica del país.</p>

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Relaciona los conceptos de distribuciones de carga y corriente eléctrica con los campos eléctricos y magnéticos para determinarlos y describir su comportamiento e interacción con otros campos.

RA2.Analiza los diferentes materiales eléctricos y magnéticos en presencia de campos eléctricos y magnéticos para determinar su comportamiento e identificar sus aplicaciones.

RA3. Determina los parámetros eléctricos y magnéticos que caracterizan a los diversos materiales para aplicarlos en el diseño de elementos y calcular la energía asociada.

RA4. Identifica las diversas distribuciones de carga y corriente eléctrica para determinar diferencia de potencial y energía.

RA5. Analiza el comportamiento de resistores, capacitores e inductores en circuitos básicos de corriente continua para determinar diversas variables del mismo.

RA6. Aplica las leyes del magnetismo para explicar el principio de funcionamiento de los generadores y transformadores.

IV. CONTENIDOS

a. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
<p>RA1. Relaciona los conceptos de distribuciones de carga y corriente eléctrica con los campos eléctricos y magnéticos para determinarlos y describir su comportamiento e interacción con otros campos.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>La carga eléctrica y sus distribuciones. La corriente eléctrica y sus distribuciones, clases de corrientes. Materiales eléctricos: características, clasificación, propiedades. Materiales magnéticos: características, clasificación, propiedades.</p> <p>Campo electrostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial eléctrico.</p> <p>Campo magnetostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial magnético vector.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas</p> <p>Aplicación de derivadas e integrales.</p> <p>Utilización de software para la representación de los campos eléctrico y magnético.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo.</p> <p>Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos.</p> <p>Criterios para la búsqueda y análisis de información.</p> <p>Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>

<p>RA2.Analiza los diferentes materiales eléctricos y magnéticos en presencia de campos eléctricos y magnéticos para determinar su comportamiento e identificar sus aplicaciones.</p>	<p>Conceptuales: Campo electrostático: leyes que rigen su comportamiento, el de la inducción y parámetros asociados en medios conductores y dieléctricos. Campo magnetostático: leyes que rigen su comportamiento, el de la inducción y parámetros asociados en medios magnéticos. Materiales eléctricos: características, clasificación, propiedades. Materiales magnéticos: características, clasificación, propiedades. Magnetización. Polarización, Conducción.</p> <p>Procedimentales: Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas Utilización de software para la representación de campos.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>
<p>RA3.Determina los parámetros eléctricos y magnéticos que caracterizan a los diversos materiales para</p>	<p>Conceptuales: La carga eléctrica y sus distribuciones. La corriente eléctrica y sus distribuciones, clases de corrientes. Materiales eléctricos:</p>

<p>aplicarlos en el diseño de elementos y asociada. calcular la energía</p>	<p>características, clasificación, propiedades. Materiales magnéticos: características, clasificación, propiedades. Campo electrostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial eléctrico. Campo magnetostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial magnético vector. Magnetización. Polarización, Conducción. Capacitor, inductor, resistencia. Procedimentales: Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas Aplicación de derivadas e integrales. Etapas para el diseño de componentes. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>
<p>RA4.Identifica las diversas y distribuciones de carga para corriente eléctrica determinar de diferencia potencial y energía.</p>	<p>Conceptuales: La carga eléctrica y sus distribuciones. La corriente eléctrica y sus distribuciones, clases de corrientes. Campo electrostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial y la energía eléctrica. Campo magnetostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial y la energía magnética. Procedimentales: Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas Aplicación de derivadas e integrales. Utilización de software para la representación de los campos. Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información.</p>

	Principios éticos en la vida universitaria y profesional.
<p>RA5.Analiza comportamiento el resistores, capacitores induc de e tores en circuitos básicos de para corriente continua</p>	<p>Conceptuales: Cálculo de capacitancia, inductancia y resistencia. Ley de Ohm. Ley de Kirchoff. Cálculo de energía. Potencial y corriente eléctrica.</p> <p>Procedimentales:</p>
<p>determinar diversas variables del mismo</p>	<p>Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas Aplicación de derivadas e integrales. Etapas para el modelaje de problemas.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>

<p>RA6. Aplica las leyes del magnetismo para explicar el principio de funcionamiento de los generadores y transformadores.</p>	<p>Conceptuales: Campo magnetostático: características, principios y leyes que rigen su comportamiento, propiedades. El potencial y la energía magnética. Ley de Faraday. Ley Lenz. Inductancia. Reluctancia. Flujo magnético. Energía Magnética.</p> <p>Procedimentales: Procedimientos y orientaciones para la resolución de problemas Aplicación de derivadas. Diseño y montaje de prototipos. Etapas para el modelaje de problemas.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>
---	---

b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	TIEMPO (HORAS)
<p>UNIDAD 1 - ELECTRICIDAD Capítulo 1. Electroestática</p>	<p>La carga eléctrica y sus distribuciones. Principio de conservación de la carga eléctrica. Conductores y Aislantes Eléctricos. Fenómeno de inducción electrostática. Ley de Coulomb. Interacción Eléctrica. El campo Eléctrico. Determinación de campos eléctricos originados por distribuciones de carga. Concepto y definición de flujo eléctrico. La Ley de Gauss. El dipolo eléctrico. El Potencial Eléctrico. Cálculo de diferencias de potencial.</p>	<p>16</p>
<p>Capítulo 2. Energía Electroestática</p>	<p>Energía Potencial Electroestática. Concepto de capacitor y definición de capacitancia. Capacitores en serie y paralelo. Dieléctricos en Campos Eléctricos. Momento Dipolar Eléctrico. Polarización Eléctrica. Definición de vector polarización. Concepto de rigidez dieléctrica. Susceptibilidad, permitividad y permitividad relativa. Definición del vector desplazamiento eléctrico y de su flujo. Discusión de los efectos del uso de dieléctricos en los</p>	<p>12</p>
	<p>capacitores. Funcionamiento de los diferentes tipos de condensadores.</p>	

Capítulo 3. Corriente Eléctrica y Resistencia	Definición de Corriente Eléctrica. Vector Densidad de Corriente. Ecuación de Continuidad. Conductividad y resistividad y efectos de la temperatura. Ley de Ohm. Energía y Potencia Eléctrica. Ley de Joule. Fuerza Electromotriz. Resistencias en serie y paralelo. Ley de Joule. Leyes de Kirchhoff. Circuito R-C.	8
UNIDAD 2 - MAGNETISMO Capítulo 4. Campo Magnético	Interacción Magnética. Los imanes y experimento de Oersted. Definición de campo magnético. Ley de BiotSavart. Movimiento de partículas en campo magnético. Obtención de la expresión de Lorentz. Fuerza Magnética entre Conductores. Fuerza y Movimiento de Torsión sobre una Bobina. Líneas de campo magnético y Flujo Magnético. Electroimanes. Ley de Gauss para magnetismo. Ley de Ampere. Potencial Magnético.	8
Capítulo 5. Propiedades Magnéticas de la Materia	Intensidad de campo magnético (H) y magnetización (M). Constantes Magnéticas: Susceptibilidad, permeabilidad y permeabilidad relativa. Clasificación Magnética de los Materiales: diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Curva de magnetización. Ciclo de Histéresis. Concepto de fuerza coercitiva y magnetismo remanente.	4
Capítulo 6. Inducción Electromagnética	Ley de Inducción de Faraday. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz de movimiento. Principio de operación del generador y motor eléctrico. Autoinductancia. Inductancia Mutua. Principios del Transformador. Circuitos magnéticos. Reluctancia. Flujo. Inductores en Serie y Paralelo. Energía Magnética. Circuito R-L.	12

II. REQUERIMIENTOS

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante:

Aplica el concepto de derivada para utilizarlo como herramienta que estudia y analiza el comportamiento de una variable con respecto a otra.

Calcula integrales definidas.

Distingue las propiedades y composición química de los materiales según su estructura atómica. Determina las características y aplicaciones de los materiales: metálicos, no metálicos, semiconductores, superconductores y materiales magnéticos.

Ubica espacialmente los fenómenos físicos.

Refiere espacialmente un punto con respecto a otro mediante vectores. Aplica las leyes fundamentales de la dinámica.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utiliza una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos así como el análisis y solución de problemas de la asignatura.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
Clases de Teoría	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada. Para el aprendizaje de las leyes se utilizará lógica inductiva, invitando al estudiante mediante razonamiento analógico, a que construya una estructura formal de carácter universal que sirva como principio para la solución de muchos problemas.
Clases de Problemas	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la asignatura de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual a partir de principios y leyes fundamentales puede solucionar teóricamente y experimentalmente problemas relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes del campo electromagnético.
Tutorías	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.
Prácticas	En equipo o individualmente, los estudiantes realizarán: problemas experimentales, trabajos escritos y prácticos, diseño y elaboración de programas con computador para la solución de problemas, diseño y/o construcción de prototipos para experimentos de carácter didáctico.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Capítulo	Criterio de Evaluación	Resultado de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje
----------	------------------------	--------------------------	---------------------------

1	<p>Explica cuáles son las fuentes de los campos eléctricos y magnéticos.</p> <p>Describe las propiedades fundamentales de los campos electromagnéticos y sus inducciones asociadas en diversos medios.</p> <p>Determina la carga y la corriente a partir de sus correspondientes distribuciones.</p> <p>Aplica las leyes de Coulomb y Gauss en la solución de problemas que involucren cargas eléctricas en reposo.</p>	RA1, RA3, RA4	Prueba escrita
2	<p>Aplica el concepto de energía potencial electrostática para describir el comportamiento de los capacitores.</p> <p>Explica el comportamiento de los dieléctricos cuando son sometidos a la acción de un campo.</p> <p>Analiza el comportamiento de los capacitores cuando se usan diferentes dieléctricos y conexiones.</p>	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Prueba escrita Informe de trabajo autónomo
3	<p>Analiza el comportamiento de circuitos eléctricos, utilizando los conceptos de potencia y resistencia eléctrica.</p>	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Prueba escrita
4	<p>Explica como se genera un campo magnético y su comportamiento.</p>	RA1, RA2, RA3, RA4, RA6	Prueba escrita Desarrollo de software
	<p>Determina el comportamiento de los conductores cuando son sometidos a la acción de un campo magnético.</p> <p>Calcula el campo magnético y el potencial asociado.</p>		Exposición
5	<p>Explica el comportamiento de los materiales magnéticos ante la acción de un campo, mediante el cálculo de la magnetización, y lo clasifica.</p>	RA2, RA3,	Prueba escrita Procedimiento técnico Exposición
6	<p>Explica los fenómenos de inducción electromagnética.</p> <p>Aplica la ley de Faraday para el cálculo de corrientes inducidas.</p> <p>Enumera las aplicaciones de la inducción en diversas situaciones.</p> <p>Explica los efectos no deseados de la inducción (corrientes de Foucault).</p> <p>Aplica la ley de Faraday para explicar el principio de funcionamiento del transformador.</p> <p>Describe el comportamiento de una bobina en movimiento.</p> <p>Explica el principio de operación de los transformadores y máquinas eléctricas.</p>	RA2, RA3, RA6	Prueba escrita

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y presentación de demostraciones prácticas.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Serway, R. (1997). *Física*, Tomo II (4a. ed). México: McGraw-Hill.

Complementarias

Kip, Arthur (1986), *Fundamentals of Electricity and Magnetism*, McGraw Hill U.S.A.

Resnick, Holliday y Krane (2004), *Física*, Vol.2, 5ª ed., CECSA, México.

Sears Zemansky, Young y Freedman (2009), *Física Universitaria*, Vol.2, 12ª ed., Pearson Educación, México.

Tripler, Paul A.(1993), *Física*, Editorial Reverté, S.A. España.

Sitios web

MIT Open Courses (<http://ocw.mit.edu/courses/#physics>) <http://catedra.redjbm.com>

<http://es.scribd.com/doc/16619641/libro-serway-electricidad-y-magnetismo5ta-edicion espanol>

<http://www.santillana.cl/EduMedia/fisica4.pdf>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>

<http://www.slideshare.net/ProfesoresTercerCiclo/electricidad-y-magnetismo-3245660>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Magnetismo>