

**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
COORDINACION DE POSTGRADO.**

Programa: ESPECIALIZACION EN ENSEÑANZA DE LA FISICA.

Asignatura: Enseñanza de la Electricidad y el Magnetismo.

Profesor que diseñó el programa: Rafael Torrealba.

Créditos: 04 Unidades.

Duración: 64 horas.

Requisito: Cálculo Vectorial Avanzado

Introducción: Este es un curso introductorio de electromagnetismo, donde se enseñan los fundamentos de las teorías de campos y se hace énfasis en la parte conceptual de la electricidad y magnetismo a nivel universitario. Sin embargo este curso también tiene como propósito, ayudar a los profesores de física de bachillerato, por esa razón, se hace uso de fórmulas que son ecuaciones integradas en casos extremadamente simples y simétricos. Los subtemas o preconceptos que se utilizan para introducir las interacciones electromagnéticas son conceptos de campos escalares y vectoriales que se han desarrollado en los cursos previos, en especial en el de Cálculo Vectorial Avanzado y en el de Enseñanza de la Mecánica Clásica.

Este curso sirve también como preparación y/o motivación al estudio de la física-matemática actual y otros estudios más profundos en física.

Objetivo General: Capacitar al estudiante para planificar, presentar los contenidos, plantear y resolver problemas de electricidad y magnetismo basándose en la teoría del aprendizaje significativo mediante el uso de pre-conceptos o subtemas para el aprendizaje del nuevo conocimiento por extensión del conocimiento previo.

Contenido Programático y Estrategias de Enseñanza Significativa.

Tema 1: Electrostatica (4 semanas):

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica y campo eléctrico, cálculo de campos eléctricos de cuerpos cargados de diversas geometrías, cálculo del campo eléctrico para una esfera • Ley de Gauss y aplicaciones, flujo del campo eléctrico de una carga puntual tanto fuera como dentro de una esfera usando la integral de Newton, ángulo sólido y Ley de Gauss, diversos problemas con simetría • Potencial eléctrico y multipolos. Estudio detallado del dipolo como caso fundamental. cálculo de potenciales de cuerpos cargados de diversas geometrías 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizar al estudiante con el concepto de campo vectorial en R^3. • Conocer la interacción eléctrica. • Entender la necesidad de apelar al concepto de campo vectorial para explicar la interacción a distancia. • Obtener la relaciones para calcular el campo eléctrico debido a una distribución discreta y/o continua de carga. • Entender la Ley de Gauss como un método alternativo para obtener el campo eléctrico debido a distribución simétrica de carga. • Aprovechar la naturaleza conservativa del campo eléctrico para calcular el campo eléctrico de una fuente de carga como el gradiente del potencial eléctrico. 	<p>Para explicar el fenómeno eléctrico se recurre al conocimiento, cotidiano, de esta interacción mediante su acción a través de fuerzas de repulsión y atracción, esto utiliza los conocimientos desarrollados en el curso de mecánica como pre-conceptos que nos permiten entender el concepto de interacción a distancia. Sin embargo debe explicarse la necesidad de introducir el concepto geométrico de un Campo Vectorial de interacciones distinguiendo el caso puramente espacial (estático) del dinámico. Para ello se hace amplio uso de los conceptos de Cálculo vectorial como subsuntores.</p> <p>La ley de Gauss y los conceptos de flujo, ángulo sólido y otros pueden calcularse en sistemas muy simples y simétricos reduciéndose a formulas cuya aplicación mecánica permite resolver problemas. Aunque el dominio de las técnicas de solución es deseable, debe enseñarse también que existen casos generales donde las formulas no pueden ser halladas y sin embargo es posible obtener información de los conceptos teóricos y comprender el fenómeno.</p> <p>Potencial eléctrico y multipolos. Estudio detallado del dipolo como caso fundamental. cálculo de potenciales de cuerpos cargados de diversas geometrías.El dipolo es de gran importancia pues permite comprender la interacción eléctrica como relacionada a la distribución espacial de carga y a su vez servirá de base (subsuntor) para la comprensión del magnetismo (Tema 3) el cuál se basa en la interacción dipolar como interacción fundamental.</p>

Tema 2 Circuitos eléctricos y sus componentes (4 semanas):

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Dipolo en un campo uniforme y en la materia. • Condensadores, capacitancia, dieléctricos,. Circuitos de condensadores. • Corriente eléctrica y densidad de corriente, resistencia y resistividad, Ley de Ohm, Ley de Joule, potencia eléctrica. • Redes, Circuitos eléctricos y leyes de Kirchoff y circuitos RC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizar al estudiante con algunos dispositivos fundamentales de los circuitos eléctricos. • Emplear la definición de diferencia de potencial para calcular la capacitancia de algunos condensadores con geometrías conocidas. • Introducir brevemente al estudiante a la teoría de conducción eléctrica. • Aplicar las Leyes de Kirchoff en la resolución de circuitos mixtos. • Ver a los circuitos RC como un ejemplo de un sistema modelado por una ecuación diferencial. 	<p>El estudio del dipolo eléctrico en el vacío sirve como base para plantear un modelo elemental de los materiales dieléctricos (aislantes), donde los átomos y moléculas son dipolos reales sometidos a interacción con campos externos y propios.</p> <p>Los condensadores son la forma más frecuente de almacenamiento de energía eléctrica y su uso está ampliamente extendido en la tecnología eléctrica y electrónica. El cálculo y definición de la energía eléctrica almacenada se hace en analogía con el oscilador armónico mecánico (subsuntor</p> <p>Complementando el estudio de la materia, en este tema se estudian los materiales conductores. Los preconceptos, modelos y subsuntores se basan en la dinámica de fluidos como el agua. Se estudia la relación que hay entre el calor y el flujo de corriente eléctrica en sistemas resistivos, de gran importancia en dispositivos eléctricos, electrónicos y maquinas.</p> <p>Basandose en el principio de conservación de la energía se estudian las ecuaciones de los circuitos eléctricos. Se aplican métodos matemáticos para la resolución de los circuitos que van desde la simple resolución de ecuaciones lineales al método de transformadas integrales para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales.</p>

Tema 3 Magnetostática fundamental (4 semanas):

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Campo magnético, fuerza magnética sobre una carga en movimiento, fuerza de Lorente, sistemas con velocidad perpendicular tanto al campo magnético como el eléctrico. • Fuerza magnética sobre un conductor que lleva una corriente eléctrica, momento sobre una espira de corriente en un campo magnético uniforme. • Ley de Biot-Savart, Fuerza magnética entre dos conductores paralelos, de segmentos de rectas y círculos con corriente • Ley de Ampère, aplicaciones para circuitos de corriente con simetría: toros, cilindros y bobinas. Ley de Gauss del magnetismo. • Ley de inducción de Faraday, fem de movimiento, fem inducida y campos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizar al estudiante con las propiedades de un campo magnético. • Conocer las características de la interacciones magnética. • Obtener la expresión de fuerza que obra sobre un conductor que lleva una corriente y emplear la herramientas de calculo vectorial para interpretar la expresión. • Obtener la expresión del torque sobre una espira de corriente. • Emplear la Ley de Biot-Savart para obtener el campo magnético en un punto debido a un conductor de corriente. • Entender, mediante la aplicación de la Ley de Ampère, que todo conductor que lleva una corriente produce un campo magnético. • Estudiar el fenómeno denominado fem inducida en un circuito, mediante la aplicación de la ley de Faraday. 	<p>Basados en conceptos mecánicos relativos a la fuerza se pueden definir nuevos conceptos como el campo magnético y al cambiar sistemas de referencia se muestra la equivalencia entre el campo magnético y el eléctrico.</p> <p>Se muestra como usar la ecuación integral de Biot-Savart, que es análoga a la extensión de la solución elemental de los dipolos para resolver el cálculo del campo magnético. Se puede realizar el computo en sistemas simples donde la ecuación puede reducirse a formulas geométricas simples</p> <p>Se define la circulación de un campo vectorial y en analogía al concepto de rotacional definido en el cursos de cálculo vectorial. Tal como en el caso de la ley de Gauss, se enseña como se calculan los campos y corrientes para configuraciones simples, y como puede utilizarse la simetría para reducir las ecuaciones a fórmulas simples que no requieran del cálculo diferencial en ciertos casos particulares</p> <p>Las leyes de la física son simétricas, así como las leyes de Ampere y Biot-Savart establecen que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos, el reciproco es cierto: los campos magnéticos pueden inducir corrientes eléctricas. La ley de Faraday establece de forma cuantitativa como se produce esta inducción y como se calcula la autoinductancia.</p>

Tema 4 Ecuaciones de Laplace y Poisson (4 semanas):

CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none"> • Inductancia, Energía Magnética y sistemas RLC. • Ley de Gauss en forma diferencial. Ley de Ampere, Ley de Faraday y corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. • Introducción a la solución integral a la ecuación de Poisson. Teorema de Helmholtz. • Introducción a la solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizar al estudiante con algunos dispositivos inductivos fundamentales de los circuitos eléctricos. • Ver a los circuitos RCL como un ejemplo de un sistema modelado por una ecuación diferencial. • Comprender la forma diferencial de las ecuaciones de Maxwell, limitaciones y ventajas sobre la formulación integral. • Conocer las ecuaciones de Laplace y Poisson. Fundamentales para el desarrollo de la Física y la Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Basados en analogías mecánicas se define la energía magnética en conexión con la inductancia. Se estudia el circuito RLC y sus soluciones ondulatorias. • Ley de Gauss en forma diferencial. Ley de Ampere, Ley de Faraday y corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. • Basados en el principio de simetría y mediante el uso de los teoremas de Gauss y Stokes se muestra como se construyen las ecuaciones de Maxwell de forma diferencial. • A partir de la descomposición de campos dada por el teorema de Helmholtz se muestra como reducir los casos estacionarios a soluciones a la ecuación de Poisson. • Se inicia al estudio de las soluciones por separación de variables, base de las soluciones exactas a las ecuaciones clásicas de la física matemática.

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS:

- Revisión del contenido de la Unidad por parte del estudiante antes de la clase correspondiente.
- Exposición y análisis detallado de los conceptos relacionados con la Unidad por parte del Profesor.
- Empleo simulaciones disponibles en la red: www.sc.ehu.es/sbweb/fisica,
- Participación activa de los estudiantes en la clase, mediante la discusión de un concepto o la exposición breve de una sección de la Unidad.
- Durante las horas prácticas, se desarrollaran un conjunto de ejercicios y problemas, donde se procurará mostrar algunas estrategias y maneras de analizar las situaciones presentadas en ellos.

Evaluación

Se sugiere un régimen de dos (2) exámenes parciales y asignaciones

- Primera evaluación 40% después del tema 2
- Segunda evaluación 40% después del tema 4.
- Tareas 20%

Bibliografía

- Curso de Física Berkeley Vol. 2. Electricidad y Magnetismo. Editorial Reverte.
- Física Vol. 2. Halliday y Resnick. Editorial John Wiley.
- Física Vol. 2. Campos y Ondas. Alonso y Finn. Fondo Educativo Interamericano.
- Classical Electromagnetic Radiation. J.B. Marion. Editorial Reverte.
- Física con Ordenador: www.sc.ehu.es/sbweb/fisica,