



PROGRAMA DE ESTUDIOS	Área a la que pertenece:	ÁREA GENERAL
ELECTROMAGNETISMO	Horas teóricas:	4
	Horas prácticas:	2
	Créditos:	10
	Clave:	F0042

### Asignaturas antecedentes y subsecuentes

Mecánica

### PRESENTACIÓN

El estudio de la física macroscópica clásica incluye a la mecánica, a la termodinámica y al electromagnetismo; este último es el tema de estudio de este curso y sirve de base a diversas áreas de la física. Este es un curso introductorio a las leyes que describen los fenómenos electromagnéticos en el vacío y en medios materiales. Se estudian las bases fenomenológicas a partir de las cuales se caracterizan las propiedades electromagnéticas de la materia.

### OBJETIVO GENERAL

Aprender a calcular campos eléctricos y magnéticos a partir de las distribuciones de carga y de corriente, de la misma manera se estudiará la generación de campos eléctricos a partir de la variación del flujo magnético. Estudiar la forma en que interactúan las partículas eléctricas en una distribución espacial de carga, en términos del campo eléctrico que producen y su respectivo potencial eléctrico. También se estudia el transporte de cargas eléctricas en un conductor tomando en cuenta su resistencia interna; además el alumno entenderá la generación de campos magnéticos a partir del movimiento de partículas cargadas. Conocerá y entenderá el significado de las ecuaciones de Maxwell que describen todos estos fenómenos electromagnéticos.

### CONTENIDO

Unidad No.	1	LA LEY DE COULOMB
Objetivo particular		Entender la ley que describe la fuerza entre partículas cargadas, el concepto de campo y su representación geométrica utilizando



	líneas de fuerza, el estudio de partículas en reposo inmersas en campos eléctricos. Realizar cálculos de fuerza eléctrica y campo eléctrico para distintas configuraciones de carga.
Hrs estimadas	30

Temas	Resultados del aprendizaje
1.1 Carga eléctrica: ley de conservación y cuantización. 1.2 Ley de Coulomb. 1.3 El campo eléctrico. 1.4 Campo eléctrico de distribuciones discretas de carga. 1.5 Campo eléctrico de distribuciones continuas de carga. 1.6 Aplicaciones	El alumno distinguirá entre materiales aislantes y conductores. Aprenderá los mecanismos para electrificar diferentes cuerpos. Calculará la fuerza eléctrica y el campo eléctrico para diferentes distribuciones de carga.

Unidad No.	2	LA LEY DE GAUSS
Objetivo particular	Comprender el concepto de flujo eléctrico y su utilidad en la formulación de la Ley de Gauss. Con ayuda de esta ley calcular campos eléctricos generados por diversos tipos de distribuciones de carga.	
Hrs estimadas		

Temas	Resultados del aprendizaje
2.1 Flujo eléctrico 2.2 Ley de Gauss para una carga puntual 2.3 Ley de Gauss para distribuciones de carga arbitrarias 2.4 Cálculo de campos eléctricos empleando la ley de Gauss	El alumno comprenderá el concepto de flujo de un campo vectorial. Reconocerá las distribuciones simétricas de carga. Obtendrá el campo eléctrico para el caso de distribuciones de carga de simetría esférica, cilíndrica y plana

Unidad No.	3	POTENCIAL ELECTRICO
Objetivo particular	Comprender el concepto de potencial eléctrico y su relación con el campo eléctrico. Utilizar las superficies equipotenciales para caracterizar la configuración del campo eléctrico producido por diferentes distribuciones de carga.	
Hrs estimadas		



<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
3.1 Definición de Potencial Eléctrico 3.2 Cálculo de potencial eléctrico para distintas distribuciones de carga 3.3 Determinación del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico 3.4 Energía potencial eléctrica	El estudiante comprenderá que el contenido físico del potencial eléctrico es equivalente al del campo eléctrico. El estudiante aprenderá que el campo electrostático es conservativo. El alumno entenderá el significado del potencial con el que trabajan distintos dispositivos eléctricos.

<b>Unidad No.</b>	<b>4</b>	<b>LOS CAPACITORES Y LA CAPACITANCIA</b>
<b>Objetivo particular</b>	Estudiar las características básicas de un capacitor y aprender a calcular su capacitancia, la energía almacenada en función de la diferencia de potencial entre sus placas, así como su variación debido a la presencia de una pastilla dieléctrica..	
Hrs estimadas		

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
4.1 Capacitores 4.2 Definición de capacitancia 4.3 Capacitancia de un capacitor de placas paralelas 4.4 Materiales dieléctricos 4.5 Capacitores con dieléctricos 4.6 Capacitores en serie y en paralelo 4.7 Energía electrostática de capacitores	El estudiante comprenderá el carácter geométrico de la capacitancia en un arreglo de conductores. Reconocerá el efecto de agregar materiales dieléctricos entre los conductores que forman el capacitor.

<b>Unidad No.</b>	<b>5</b>	<b>CORRIENTE ELECTRICA</b>
<b>Objetivo particular</b>	Estudiar el flujo de cargas eléctricas en conductores, su relación con la resistividad, y entender la generación de calor como la pérdida de energía eléctrica debidos a la resistencia del material	
Hrs estimadas		

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
5.1 Corriente eléctrica 5.2 Densidad de corriente eléctrica 5.3 Resistencia y resistividad 5.4 Conductividad 5.5 Ley de Ohm 5.6 Concepto de fuerza electromotriz	El estudiante comprenderá que el movimiento de electrones en una red cristalina metálica constituye una corriente eléctrica. Comprenderá el concepto de velocidad de arrastre.



5.7 Potencia eléctrica 5.8 Ley de Joule	Sabrá que las propiedades físicas de los conductores determinan la densidad de corriente en ellos. Sabrá que no todos los materiales son óhmicos. Entenderá el efecto de disipación de la energía eléctrica en un conductor.
--	--

<b>Unidad No.</b>	<b>6</b>	<b>MAGNETOSTATICA</b>
<b>Objetivo particular</b>	Estudiar el concepto de campo magnético, su generación debido al flujo de cargas en un conductor y calcular la fuerza que ejerce sobre una partícula cargada en movimiento	
Hrs estimadas		

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
6.1 Definición de campo magnético	El estudiante distinguirá entre el campo magnético y la inducción magnética.
6.2 Fuerza magnética sobre una partícula cargada en movimiento	El estudiante comprenderá el concepto de magnetización en los materiales, así como el significado de la noción de permeabilidad magnética.
6.3 Fuerza de Lorentz	El estudiante distinguirá las diferentes fuentes del campo magnético tratadas hasta el momento
6.4 Ley de Biot – Savart	
6.5 Ley de Ampere	
6.6 Magnetización de la materia	
6.7 Susceptibilidad y permeabilidad magnética	

<b>Unidad No.</b>	<b>7</b>	<b>LEY DE INDUCCION DE FARADAY</b>
<b>Objetivo particular</b>	Comprender la generación de una corriente eléctrica en un circuito cerrado debido a la variación del flujo magnético que lo atraviesa. Usar la ley de Lenz para determinar la dirección de la corriente inducida y calcular la autoinductancia en un circuito cerrado.	
Hrs estimadas		

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
7.1 Ley de Faraday	El estudiante comprenderá que el cambio en el flujo de un campo magnético genera una corriente eléctrica en un conductor.
7.2 Ley de Lenz	El estudiante entenderá que la ley de Lenz es resultado de la ley de la conservación de la energía.
7.3 Inductancia	
7.4 Autoinductancia	
7.5 Energía del campo magnético	



<b>Unidad No.</b>	<b>8</b>	<b>EECUACIONES DE MAXWELL</b>
<b>Objetivo particular</b>	Comprender que los fenómenos eléctricos y magnéticos están sintetizados en las ecuaciones de Maxwell, las cuales conducen a una ecuación de onda.	
Hrs estimadas		

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>
8.1 Ecuación de conservación local de carga	El estudiante comprenderá el concepto de campo electromagnético.
8.2 Corrección de la ley de Ampere	El estudiante usará la ley de la conservación local de la carga eléctrica para encontrar el término de desplazamiento eléctrico en la ley de Ampere.
8.3 Ecuaciones de Maxwell.	El estudiante estará capacitado para comprender que las ecuaciones de Maxwell son las leyes fundamentales del electromagnetismo.

### Sugerencias didácticas

En la unidad 1 se sugiere que el profesor:

Dada la extensión del contenido del curso trate de cubrir todos los temas, tomando en cuenta que algunos de éstos pueden ser tratados con mayor o menor profundidad que otros, pudiendo apoyarse con lecturas o investigación de temas por parte de los estudiantes o utilizando cursos de electromagnetismo en línea (Internet)

En particular, en esta unidad, el maestro pedirá a los estudiantes que electrifiquen materiales de diversos tipos.

Se hará énfasis en el carácter vectorial de la fuerza y del campo eléctrico.

Mostrar la similitud entre la fuerza eléctrica y el campo eléctrico con el caso gravitacional.

Se verán las distribuciones de cargas continuas como límite de distribuciones de cargas discretas.

En la unidad 2 se sugiere que el profesor:

Establezca la analogía entre el flujo de un fluido y el flujo eléctrico.

Revisare el concepto de integral de superficie y de volumen.



En la unidad 3 se sugiere que el profesor:

Haga una práctica demostrativa utilizando baterías comerciales y un multímetro. Se invitará al grupo a ver una película sobre electrostática y posteriormente se les pedirá que hagan un resumen de la misma. Se revisará el concepto de integral de línea y de fuerza conservativa. Se establecerá la analogía con el caso gravitacional.

En la unidad 4 se sugiere que el profesor:

Emplee los principios de la conservación de la carga eléctrica y de la energía para obtener la capacitancia equivalente de sistemas en serie y en paralelo. Pedirá a los estudiantes que busquen entre aparatos eléctricos viejos los diferentes tipos de capacitores. Se efectuará una práctica demostrativa utilizando un capacitor de placas planas y diferentes materiales dieléctricos.

En la unidad 5 se sugiere que el profesor:

Pida a los estudiantes que transformen a joules la cantidad de energía eléctrica consumida en su casa, tal como aparece en su último recibo de CFE. Realice una práctica en el salón de clases, utilizando alambres de cobre, resistencias, focos y pilas. Alentará a los estudiantes para que usando los conceptos de diferencia de potencial, capacitancia y corriente eléctrica expliquen fenómenos como: La caída de los rayos en las tormentas eléctricas, los fenómenos de electrólisis en química, el uso de calentadores eléctricos de agua, el sintonizador de la radio, el funcionamiento de los cinescopios de las televisiones, etc.

En la unidad 6 se sugiere que el profesor:

Explique, utilizando imanes comunes, la evidencia empírica de la no existencia de monopolos magnéticos.

Pedirá al alumno que lea un artículo de divulgación sobre superconductores, para que pueda conocer el efecto de levitación magnética que se logra por el efecto Meissner.

El profesor sugerirá una serie de preguntas abiertas a los alumnos, para que ellos las investiguen. Por ejemplo: ¿Por qué los alambres que conducen la corriente eléctrica, en una instalación normal, están enrollados unos sobre otros?, ¿Cómo funciona un micrófono?, ¿Cómo se graba la información en las cintas magnéticas?, etc.

Se sugiere que los alumnos experimenten las fuerzas magnéticas de imanes, y del campo magnético terrestre, utilizando brújulas.



En la unidad 7 se sugiere que el profesor:

Deje que los estudiantes investiguen el funcionamiento de los motores eléctricos, de una presa hidroeléctrica, de los dínamos, los transformadores eléctricos, etc.

Los estudiantes asistirán a ver una película alusiva a la ley de Faraday.

Pedirá a los alumnos una investigación, utilizando la Internet, del uso de los inductores eléctricos en diferentes dispositivos eléctricos que se usan en la vida cotidiana.

En la unidad 8 se sugiere que el profesor:

Establezca ante su grupo las simetrías que existen en las ecuaciones de Maxwell.

Pedirá a los estudiantes que realicen un trabajo escrito (por ejemplo un ensayo) a partir de un artículo de divulgación que relacione la relatividad especial y las ecuaciones de Maxwell.

### Estrategias de evaluación del aprendizaje

Se sugiere se tomen en cuenta los siguientes puntos para evaluar el logro del objetivo de esta asignatura. El profesor podrá designar un porcentaje a cada uno de estos.

- Examen escrito
- Exposiciones orales
- Tareas
- Trabajo en equipo
- 

### Bibliografía

#### Básica.

1. Alonso M, Finn E., *Física*, Vol. II, Tercera Edición, Prentice Hall, 1998.
2. Hewitt, P. *Conceptos de física*, Tercera edición, Prentice Hall, 2001.
3. Resnick R., Halliday D, Krane K., *Física*, Vol II Cuarta edición, CECSA, 2002.
4. Serway R, Faughn J., *Física*, Vol. II, Quinta Edición, Prentice Hall, 2001.
5. Tipler Paul A., *Física para la ciencia y la tecnología*, Vol. II,Cuarta Edición, Reverté,1999.
6. Purcell, E. M., *Electricidad y Magnetismo*, Reverté, 1994.

#### Complementaria.

1. Feynman Richard, Leighton Robert B., Sands Matthew, *Física Vol II*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.

