

## ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

---

- Número de créditos: 9
- Semestre: 4
- Horas a la semana: (presenciales y de trabajo al estudiante)
- Teoría: 4.5
- Práctica: 1.5
- Autoestudio: 4
- Requisitos: Introducción a la Ciencia, Mecánica
- Clave: AFB-4
- Asignatura: Estapa básica
- Materia asociada a la Línea de investigación: Todas

---

Descripción de la asignatura: El alumno aprenderá los principios y los conceptos fundamentales de la electrostática, electrodinámica, magnetismo y electromagnetismo. Analizará su aplicación en modelos de problemas físicos, biológicos, de ingeniería y otras ciencias.

Índice temático:

### 1. Carga y Campos Eléctricos

- I.1 Cargas eléctricas y sus propiedades.
- I.2 Ley de Coulomb.
- I.3 Campo eléctrico y fuerzas eléctricas.
- I.4 Líneas de campo eléctrico.
- I.5 Dipolos eléctricos.

### 2. Ley de Gauss

- 2.1 Carga y flujo eléctrico.
- 2.2 Ley de Gauss y aplicaciones
- 2.3 Cargas en conductores y dieléctricos

### 3. Potencial Eléctrico

- 3.1 Energía potencial eléctrica.
- 3.2 Potencial eléctrico.
- 3.3 Superficies equipotenciales.
- 3.4 Gradiente de potencial.
- 3.5 **Aplicaciones de la electrostática:**
  - 3.5.1 Aceleradores electrostáticos.
  - 3.5.2 El experimento de Millikan.
  - 3.5.3 El generador de Van Der Graff.
  - 3.5.4 El precipitador electrostático.

- 3.5.5 La maquina de Whimshurts.
- 3.5.6 Xerografía e impresoras láser

#### **4. Capacitancia y dieléctricos**

- 4.1 Capacitores y capacitancia.
- 4.2 Capacitores en serie y en paralelo.
- 4.3 Energía almacenada en capacitores y energía de campo eléctrico.
- 4.4 Dieléctricos.
- 4.5 Dipolo eléctrico en un campo eléctrico.
- 4.6 Modelo molecular de la carga inducida.
- 4.7 La Ley de Gauss en los dieléctricos.

##### **4.8 Aplicaciones**

- 4.8.1 Aplicación de capacitares en dispositivos modernos: telescopios espaciales, aceleradores de partículas, etc.

#### **5. Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz**

- 5.1 Corriente eléctrica.
- 5.2 Resistividad y resistencia.
- 5.3 Fuerza electromotriz y circuitos resistivos.
- 5.4 Energía y potencia en circuitos eléctricos.

##### **5.5 Aplicaciones**

#### **6. Campo y Fuerza Magnética**

- 6.1 Magnetismo.
- 6.2 Campo magnético y fuerza magnética.
- 6.3 Flujo magnético y Ley de Gauss del magnetismo.
- 6.4 Movimiento de partículas con carga en un campo magnético.
- 6.5 Fuerza magnética sobre un conductor con corriente
- 6.6 Torque sobre una espira con corriente en un campo magnético.
- 6.7 El efecto Hall.
- 6.8 **Aplicaciones de campos magnéticos.**
  - 6.8.1 Resonancia magnética nuclear.
  - 6.8.2 Trens de levitación magnética.
  - 6.8.3 Tecnología de burbujas magnéticas.
  - 6.8.4 Grabación optomagnética de información.
  - 6.8.5 Motor de CC.
  - 6.8.6 Espectrómetro de masas

#### **7. Fuentes de campo magnético**

- 7.1 Campo magnético de una carga en movimiento.
- 7.2 Campo magnético de un elemento de corriente.

- 7.3 Campo magnético de un conductor recto con corriente.
- 7.4 Fuerza entre conductores paralelos.
- 7.5 Campo magnético de una espira con corriente.
- 7.6 Ley de Ampere y aplicaciones.
- 7.7 Magnetismo en la materia.
- 7.8 **Teoría del magnetismo solar y terrestre**

## 8. Inducción electromagnética

- 8.1 Introducción a la inducción electromagnética.
- 8.2 Ley de Faraday.
- 8.3 Ley de Lenz.
- 8.4 Fuerza electromotriz de movimiento.
- 8.5 Campos eléctricos inducidos.
- 8.6 Generadores y motores.
- 8.7 Corrientes parásitas.
- 8.8 Ecuaciones de Maxwell.
- 8.9 Superconductividad

### Laboratorios virtuales:

<http://galia.fc.uaslp.mx/html/electromagnetismo/>

[http://servicios.educarm.es/admin/webForm.php?aplicacion=FISICA\\_Y\\_QUIMICA&mode=visualizaAplicacionWeb&web=126&ar=959&liferay=1&zona=EDUCARM](http://servicios.educarm.es/admin/webForm.php?aplicacion=FISICA_Y_QUIMICA&mode=visualizaAplicacionWeb&web=126&ar=959&liferay=1&zona=EDUCARM)

<http://dcb.ingenieria.unam.mx/index.php/coordinaciones/fisica-quimica/electricidad-magnetismo/simuladores-eym/>

### Bibliografía:

1. ***“Introduction to Electromagnetic Theory: A Modern Perspective”***. Tai L. Chow. Jones & Bartlett Pub., 1ra. Edición, 2006. ISBN-10: 9780763738273; ISBN-13: 978-0763738273.
2. ***“Classical Electromagnetic Theory”***. J. Vanderlinde. Kluwer Academic Publishers, 2da. Edición, 2005. ISBN: 1-4020-2699-4; ISBN: 1-4020-2700-1
3. ***“Electromagnetic Field Theory”***. Bo Thidé. Upsilon Books, 8va. Edición, 2004.  
[https://physics.bgu.ac.il/~gedalin/Teaching/Mater/EMFT\\_Book.pdf](https://physics.bgu.ac.il/~gedalin/Teaching/Mater/EMFT_Book.pdf)
4. ***“Electromagnetic Theory and Applications”***. A. K. Saxena. Alpha Science Intl Ltd, 2daa. Edición, 2009. ISBN-10: 1842655000; ISBN-13: 978-1842655009.

5. **“An Introduction to Classical Electrodynamics”**. Jonathan W. Keohane y Joseph P. Foy. Maricourt Academic Press, 1ra. Edición, 2019: **ISBN-10:** 1949942007; **ISBN-13:** 978-1949942002.
6. **“A Revised Electromagnetic Theory with Fundamental Applications”**. Bo Lehnert. Swedish Physics Archive, 1ra. Edición, 2008. **ISBN:** 978-91-85917-00-6.
7. **“Applied Electromagnetism and Materials”**. André Moliton. Springer, Nueva York, 1ra. Edición, 2007. **ISBN:** 9780387380629; **ISBN:** 9780387380643.
8. **“Electromagnetism and Life”**. Robert O. Becker y Andrew A. Marino. Cassandra Edit., 1ra. Edición, 2010. **ISBN-10:** 9780981854908; **ISBN-13:** 978-0981854908.
9. **“Bioelectromagnetism”**. J. Malmivuo y R. Plansey. Oxford University Press,, U.K., 1ra. Edición, 1995. <http://www.bem.fi/book/book.pdf>

### **Planeación Educativa**

*El curso está diseñado para que el profesor proporcione al alumno los conocimientos relevantes y actualizados, sobre los conceptos básicos del Electromagnetismo. Estrategias como la lecturas, tareas, planteamiento de problemas, solución de ejercicios, elaboración de prácticas de laboratorios y prácticas en laboratorios virtuales están dirigidos a proporcionar y generar una cultura general del tema y diversas aplicaciones en áreas diversas de la ciencia y la tecnología.*

### **Competencias a Desarrollar:**

#### **Generales:**

1. Habilidad y capacidad de adaptación para realizar trabajo colectivo.
2. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
3. Capacidad creativa.
4. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
5. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas en los que esté involucrada la Mecánica.
6. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
7. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
8. Capacidad para redactar correctamente, ortográfica y gramaticalmente.

#### **Específicas:**

1. Identificar, plantear y analizar problemas de Electricidad y Magnetismo.
2. Identificar los conceptos mecánicos involucrados en la solución de problemas en áreas de biología, medicina, ingeniería, química, etc.
3. Identificar los elementos esenciales de situaciones complejas, realizar aproximaciones pertinentes y construir modelos simplificados que la describan para comprender su

comportamiento en otras condiciones.

4. Verificar el ajuste de modelos a la realidad e identificar su dominio de validez.
5. Demostrar una comprensión profunda de conceptos de la Electricidad y Magnetismo.
6. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos.
7. Conocer el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.

<b>Matriz Educativa</b>			
<b>Resultados del Aprendizaje</b>	<b>Actividades Educativas</b>	<b>Horas</b>	<b>Evaluación</b>
1. Carga y Campos Eléctricos	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio.	10 T = 7 P = 3 A = 6	Tareas, exámenes. Reporte de práctica en Laboratorio virtual.
2. Ley de Gauss	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.
3. Potencial Electrico	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.
4. Capacitancia y dieléctricos	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio virtual.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.
5. Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz.	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio virtual.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.
6. Campo y Fuerza Magnética	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio virtual.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.
7. Fuentes de campo magnético	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio virtual.	10 T = 7 P = 3 A = 7	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.

<b>Matriz Educacional</b>			
8. Inducción electromagnética	Lecturas, exposiciones orales, planteamiento de problemas, solución de problemas y ejercicios. Prácticas de laboratorio virtual.	10 T = 7 P = 3 A = 6	Tareas, exámenes. Reporte de práctica de laboratorio virtual.

El total de horas de trabajo del estudiante es de **90 horas presenciales, distribuidas en 63.0 hrs teóricas (T), 27.0 hrs prácticas (P) + 60 hrs de autoestudio (A) = 150 hrs.**