



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA  
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>									
<b>ELECTROMAGNETISMO</b>									
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>									
<b>MODALIDAD:</b>		Curso							
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>		Teórico-Práctica							
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Tercero									
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria									
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>		8							
<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	5	<b>Teóricas:</b>	3	<b>Prácticas:</b>	2	<b>Semanas de clase:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	80
<b>SERIACIÓN:</b>		Si ( )		No ( X )		<b>Obligatoria</b> ( )		<b>Indicativa</b> ( )	
<b>SERIACIÓN ANTECEDENTE:</b> Ninguna									
<b>SERIACIÓN SUBSECUENTE:</b> Ninguna									

**OBJETIVO GENERAL:**

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de analizar y manejar los conceptos, de los campos eléctricos y magnéticos producidos por cargas eléctricas estáticas y en movimiento, respectivamente; hasta llegar a comprender y aplicar correctamente las leyes de Maxwell del electromagnetismo.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Introducción al Electromagnetismo	2	0
2	Ley de Coulomb	4	2
3	Campo Eléctrico	4	2
4	Ley de Gauss	4	4
5	Potencial Eléctrico	4	4
6	Capacitancia	4	4
7	Corriente y Resistencia	6	4
8	Circuitos de Corriente Continua	4	2
9	Campo Magnético	8	6
10	Inducción Magnética	8	4
<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>		<b>48</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>		<b>0</b>	<b>32</b>
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>80</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. INTRODUCCIÓN AL ELECTROMAGNETISMO

- 1.1. Interacción electromagnética.
- 1.2. La carga eléctrica como propiedad fundamental de la materia responsable de la interacción electromagnética.
- 1.3. Dependencia de la intensidad de la interacción electromagnética con la distancia
- 1.4. Propagación de la interacción vía campos.
- 1.5. Notas históricas de la evolución de los conceptos de la teoría electromagnética

### 2. LEY DE COULOMB

- 2.1. Antecedentes históricos
- 2.2. Ley de Coulomb.
- 2.3. Cálculo de fuerzas coulombianas para distribuciones discretas de carga eléctrica.
- 2.4. Cálculo de fuerzas coulombianas para distribuciones continuas de carga eléctrica.

### 3. CAMPO ELÉCTRICO

- 3.1. Cálculo del campo eléctrico para distribuciones discretas de carga eléctrica.
- 3.2. Dipolo en un campo eléctrico.
- 3.3. Cálculo del campo eléctrico para distribuciones continuas de carga eléctrica.
  - 3.3.1. Un alambre recto.
  - 3.3.2. Un anillo cargado.
  - 3.3.3. Un disco cargado.

### 4. LEY DE GAUSS

- 4.1. Balance de flujo líneas de campo eléctrico a través de una superficie gaussiana.
- 4.2. Ley de Gauss del campo eléctrico.
- 4.3. Obtención de la ley de Coulomb a partir de la ley de Gauss.
- 4.4. Cálculo del campo eléctrico producido por diferentes distribuciones continuas simétricas de carga utilizando ley de Gauss
  - 4.4.1. Campo en el interior de una esfera no conductora cargada.
  - 4.4.2. Campo en el interior y exterior de un cilindro cargado.

- 4.4.3. Campo entre dos cilindros concéntricos.
- 4.4.4. Campo entre dos placas paralelas uniformemente cargadas.

## **5. POTENCIAL ELÉCTRICO**

- 5.1. Definición operacional del potencial eléctrico.
- 5.2. Cálculo del potencial eléctrico en el interior de una esfera no conductora cargada.
- 5.3. Relaciones matemáticas entre campo y potencial eléctrico.
- 5.4. Cálculo del potencial eléctrico para diferentes distribuciones discretas de cargas eléctricas.
- 5.5. Cálculo del potencial eléctrico producido por distribuciones continuas de carga eléctrica
- 5.6. Potencial y campo eléctrico en un dipolo.
- 5.7. Superficies equipotenciales.
- 5.8. Energía potencial eléctrica.

## **6. CAPACITANCIA.**

- 6.1. Definición de sistema capacitor.
- 6.2. Ejemplos de capacitores naturales.
- 6.3. Cálculo de la capacitancia de un capacitor de:
  - 6.3.1. Placas paralelas.
  - 6.3.2. Cilindros concéntricos.
  - 6.3.3. Esferas concéntricas.
- 6.4. Circuitos con capacitores
  - 6.4.1. Circuito de capacitores en serie.
  - 6.4.2. Circuito de capacitores en paralelo.
- 6.5. Energía almacenada en el capacitor.
- 6.6. Tipos de capacitores.
- 6.7. Capacitores con dieléctricos.

## **7. CORRIENTE Y RESISTENCIA**

- 7.1. Definición de Corriente eléctrica.
- 7.2. Densidad de Corriente eléctrica.
- 7.3. Resistencia y resistividad.
- 7.4. Ley de Ohm.
- 7.5. Ley de Ohm desde el punto de vista microscópico.
- 7.6. Potencia eléctrica y efecto joule.
- 7.7. Clasificación de materiales según su resistividad
  - 7.7.1. Conductores.
  - 7.7.2. Dieléctricos.
  - 7.7.3. Semiconductores.
  - 7.7.4. Superconductores.

## **8. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA**

- 8.1. Fuerza electromotriz.
- 8.2. Primera ley de Kirchhoff. Balance de flujos de corriente que convergen a un nodo.
- 8.3. Segunda ley de Kirchhoff. Balance de caídas de potencial en una malla.
- 8.4. Cálculo de la corriente en un circuito de una sola malla.
- 8.5. Circuitos de múltiples mallas Caracterización matemática del proceso de carga de un circuito R-C.
- 8.6. Caracterización del proceso de descarga de un circuito R-C.

## **9. CAMPO MAGNÉTICO**

- 9.1. Generalidades a cerca de los campos magnéticos.
- 9.2. El vector de campo magnético
- 9.3. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
- 9.4. Cálculo de la trayectoria de una partícula cargada en un campo magnético
- 9.5. Ley de Lorentz
- 9.6. Fuerza magnética sobre un alambre portador de corriente
- 9.7. Ley de Biot-Savart
- 9.8. Ley de Ampere
- 9.9. Campos eléctricos y magnéticos combinados
- 9.10. Efecto Hall
- 9.11. Ley de Gauss del campo magnético
- 9.12. Dipolo magnético en un campo magnético homogéneo. Oscilaciones.

## **10. INDUCCIÓN MAGNÉTICA**

- 10.1. Campos magnéticos variables en el tiempo.
- 10.2. Experimento de Henry-Faraday
- 10.3. Ley de Faraday
- 10.4. Ley de Lenz
- 10.5. Transformadores de potencia
- 10.6. Campos eléctricos inducidos
- 10.7. Inductores e inductancia
- 10.8. Circuitos de corriente alterna
  - 10.8.1. Circulo RL
  - 10.8.2. Circulo RLC

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

Debido a la naturaleza de la asignatura, durante las sesiones prácticas se realizarán la resolución de problemas y experimentos que se relacionen con las unidades temáticas del programa:

- Campo eléctrico y ley de Coulomb
- Potencial eléctrico
- Capacitancia y circuitos RC
- Circuitos de corriente directa y leyes de Kirchhoff
- Fuerza y campo magnético
- Leyes de Ampere, Lenz, Faraday y Biot Savart
- Inducción y transformadores
- Circuitos RLC de corriente alterna

Estas actividades deberán reflejar el número de horas prácticas señaladas en el programa. Se sugiere que la actualización de los experimentos y los problemas se realicen en forma colegiada por los profesores del área. Estas actividades deberán ser consideradas en la evaluación final de la asignatura.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Fitzpatrick, R. Maxwell Equations and the Principles of Electromagnetism. Infinity Series Press. Massachussets. USA. 2008.
- Ohanian, H. Física para Ingeniería y Ciencias Parte II. 3<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill. México. 2009.
- Purcell, E. M. Electricidad y Magnetismo. Berkeley physics course vol. 2. 2<sup>a</sup> ed. Reverté. Barcelona. 2005.
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. Física. Vol. I. 6<sup>a</sup> ed. CECSA. México. 2005.
- Sadiku, M. N. Numerical Techniques in Electromagnetics with Matlab. 3<sup>rd</sup> ed. CRC Press. USA. 2009.
- Sears, F. W. Física Universitaria, vol. II. 12<sup>a</sup> ed. Pearson-Addison Wesley. México. 2009.
- Serway, R. A., Jewett, J. W. Física para Ciencias e Ingeniería, Vol. II. 7<sup>a</sup> ed. Thomson-Paraninfo. México. 2009.
- Tipler, P. A., Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología. Vol. 2. Electricidad y Magnetismo. 6<sup>a</sup> ed. Reverté. Barcelona. 2010.
- Tipler, P. A., Mosca, G. Física para Científicos e Ingenieros. 5<sup>a</sup> ed. Thompson. México. 2008.
- Wangsness, R. Campos Electromagnéticos. 3<sup>a</sup> ed. Wiley and sons. México. 2007.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Braun, E. Física 2. Electricidad y Magnetismo. Trillas. México. 1993.

- Bueche, F. J. Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería. Tomo I. McGraw-Hill. México. 2002.
- Eisberg, R. Física Fundamentos y Aplicaciones. McGraw-Hill. España. 2004.
- Lévy-Leblond, J. M. Física en Preguntas. Electricidad y Magnetismo. Alianza Editorial. México. 2009.
- Moore, T. Física, 6 Ideas Fundamentales, Vol. 2. 2ª ed. Mc Graw Hill. México. 2004.

### **CIBERGRAFÍA**

- [www.fisica.unlp.edu.ar/ionicos/F2CIBEX/.../Ejercicios%20EyM.pdf](http://www.fisica.unlp.edu.ar/ionicos/F2CIBEX/.../Ejercicios%20EyM.pdf)
- [cabierta.uchile.cl/libros/c-utrerias/index.html](http://cabierta.uchile.cl/libros/c-utrerias/index.html)

### **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Taller de resolución de problemas asistidos por el profesor	X
Ejercicios dentro y fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	
Actividad experimental del laboratorio	X

### **MECANISMOS DE EVALUACIÓN.**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Taller de resolución de problemas asistidos por el profesor	X
Asistencia	
Actividad experimental del laboratorio	X

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Física ó, Ingeniería ó, Química	Física ó Ingeniería ó, Ciencias Químicas	Físico-Matemáticas	Física
Con experiencia docente			