



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA Y C.C.



**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MATEMÁTICA**

**Carrera INGENIERÍA MATEMÁTICA**

22115	Electricidad y Magnetismo	T=4 E=2 L=2
Requisitos	Mecánica y CálculoIV.	
DICTA DEPARTAMENTO	Física	
Autor	Sylvia Seballos Palma	
Versión 2011		⋮

**CAPACIDADES GENERALES DEL CURSO**

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Reconocer y explicar los principios fundamentales de Electromagnetismo, Aplicar estos principios a problemas particulares y llevar a cabo su formulación matemática.
2. Buscar métodos de solución adecuados, ya sean analíticos o numéricos.

**RESUMEN DE UNIDADES TEMÁTICAS (Teoría y Ejercicios)**

UNIDAD	TITULO	Nº HORAS
1	ELECTROSTÁTICA	20
2	POTENCIAL ELÉCTRICO	18
3	MEDIOS DIELECTRICOS	20
4	CORRIENTE ELECTRICA	22
5	INTERACCION MAGNETICA	24
6	INDUCCION ELECTROMAGNETICA	32
<b>TOTAL</b>	<b>17 SEMANAS.</b>	<b>136</b>

## PRINCIPALES TEXTOS DE REFERENCIA:

1. **R.Serway**, *Física, Tomo I y II*, McGraw-Hill.
2. Alonso y Finn " Física ". Tomo II. Addison-Wesley . 1967
3. **H.Gould and J. Tobochnik**, *An Introduction to the Computer Simulation Methods. Applications to Physical Systems*, Addison-Wesley, 1996.

## 1. UNIDAD TEMÁTICA UNO: ELECTROSTÁTICA

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

Al término de esta unidad, el alumno estará en condiciones de:

1. Calcular el campo eléctrico, la fuerza electrostática y la energía electrostática para configuraciones simples de carga.
2. Estimación numérica de las cantidades anteriores para casos de distribuciones arbitrarias.

### CONTENIDOS

- |   |
|---|
| <b>1.1.</b> Ley de Coulomb.   |
| <b>1.2.</b> Campo eléctrico.  |
| <b>1.3.</b> Estimaciones numéricas de energías para sistema de cargas.  |
| <b>1.4.</b> Ley de Gauss.   |
| <b>1.5.</b> Campo de distribuciones de carga.   |
| <b>1.6.</b> Cálculo del campo eléctrico en distribuciones con simetría esférica y cilíndrica arbitraria con programas de computación. |

### TÓPICOS A SER EVALUADOS

- Cálculo de campos y energías electrostáticas en sistemas simples de cargas.
- Utilización de la ley de Gauss.
- Estimación numérica (con el uso de programas si lo amerita) de campos y energías electrostáticas.

## 2. UNIDAD TEMÁTICA DOS: POTENCIAL ELECTRICO

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

Al término de esta unidad, el alumno estará en condiciones de:

1. Calcular el potencial eléctrico para configuraciones simples de carga.
2. Identificar y plantear la Ecuación de Laplace y Poisson para sistemas determinados.
3. Resolver numéricamente las Ecuaciones de Laplace y Poisson.

### CONTENIDOS

2.1. Potencial eléctrico

2.2. Potencial de distribuciones continuas.

2.3. Forma diferencial de la Ley de Gauss.

2.4. La ecuación de Laplace y la ecuación de Poisson.

2.5. Programación de métodos numéricos para la solución de la ecuación de Laplace.

2.6. Programación de métodos numéricos para la solución de la ecuación de Poisson.

### TÓPICOS A SER EVALUADOS

- Cálculo del potencial eléctrico en sistemas simples de cargas.
- Utilización de la ley de Gauss en su forma diferencial.
- Planteo y solución de la ecuación de Laplace y Poisson por métodos numéricos.

## 3.- UNIDAD TEMATICA TRES: MEDIOS DIELECTRICOS

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Relacionar los distintos tipos de medios.
- 2.- Identificar las propiedades de cada uno de los medios.
- 3.- Interpretar geométrica y físicamente los medios eléctricos.
- 4.- Aplicar teoremas matemáticos a las situaciones físicas.

## CONTENIDOS

3.1. Polarización eléctrica.
3.2. Densidad de carga equivalente de polarización.
3.3. Ley de Gauss en dieléctricos (integral y diferencial).
3.4. Constante dieléctrica.
3.5. Condensadores.
3.6. Asociación de condensadores.
3.7. Energía en un condensador.

### TÓPICOS A SER EVALUADOS

#### Resolución de problemas que involucran:

- . Sistemas de cargas en medios dieléctricos.
- . Sistemas de condensadores en diferentes asociaciones.
- . Sistemas de condensadores con y sin dieléctricos.

## 4.- UNIDAD TEMATICA CUATRO: CORRIENTE ELECTRICA.

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

Al término de esta unidad, el alumno estará en condiciones de:

- 1.- Reconocer distintos tipos de circuitos.
- 2.- Aplicar las leyes de conservación de cantidades físicas a los circuitos eléctricos.
- 3.- Aplicar los resultados y conclusiones a situaciones de la vida diaria.

## CONTENIDOS

3.1. Corriente eléctrica. Intensidad de la corriente. Vector densidad de corriente.
3.2. Ley de Ohm. Conductividad y resistividad. Asociación de resistencias: serie y paralela.
3.3. Fuerza electromotriz. Fuentes de poder: continua y alterna. Fem ideal y fem real
3.4. Leyes de Kirchhoff. Ley de los nudos. Ley de las mallas.
3.5. Circuitos de corriente continua.
3.6. Potencia eléctrica

### **TÓPICOS A SER EVALUADOS**

#### **Resolución de problemas que involucran:**

- Circuitos eléctricos resistivos.
- Potencias eléctricas suministrada y consumida.

## **5. UNIDAD TEMATICA CINCO: INTERACCION MAGNETICA**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR:**

Al término de esta unidad, el alumno estará en condiciones de:

1. Identificar leyes que rigen las interacciones magnéticas.
2. Calcular campo magnético para configuraciones simples de corrientes.
3. Identificar los aspectos fundamentales del magnetismo en la materia.
4. Calcular numéricamente campos magnéticos en diversas geometrías.

### **CONTENIDOS**

**5.1.** Fuerza magnética. Fuerza magnética entre corrientes eléctricas. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza de Lorentz.

**5.2.** Campo magnético debido a corrientes eléctricas. Ley de Biot-Savart.

**5.3.** Campo magnético creado por la materia imanada.

**5.4.** Ley circuital de Ampere (forma integral y diferencial). Aplicaciones de la ley de Ampere.

### **TÓPICOS A SER EVALUADOS**

- Cálculo del campo magnético en sistemas de geometría simple.
- Utilización de la Ley de Biot-Savart y Ley de Ampere en diversas situaciones.
- Calculo de fuerzas magnéticas debido a campos magnéticos.

## 6. UNIDAD TEMATICA CINCO: INDUCCION ELECTROMAGNETICA

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

Al término de esta unidad, el alumno estará en condiciones de:

1. Explicar el funcionamiento de dispositivos eléctricos.
2. Comprender y solucionar circuitos con alimentación alterna.
3. Entender la interrelación de la corriente y los campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo, expresados en las Ecuaciones de Maxwell.

### CONTENIDOS

**6.1.** Ley de Inducción de Faraday.

**6.2.** Inductancia. Asociación de inductancias. Forma operacional de la ley de Faraday.  
Energía magnética.

**6.3.** Transformador.

**6.4.** Corriente alterna. Circuito resonante. Potencia eléctrica media en circuitos C.A.

**6.5.** Ecuaciones de Maxwell.

### TÓPICOS A SER EVALUADOS

- Cálculo del campo magnético en sistemas de geometría simple.
- Utilización de la Ley de Biot-Savart y de Lenz en diversas situaciones.
- Significado de los diversos términos de las Ecuaciones de Maxwell, y formulación matemática.