



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**FÍSICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

***FÍSICA II***

**Curso** : 1<sup>o</sup>  
**Cuatrimestre** : 2<sup>o</sup>  
**Carácter** : Troncal

**Créditos totales**  
Teóricos : 3  
Prácticos : 3

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 1997.09.01

## FÍSICA II : PROGRAMA

### **a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS**

#### **BLOQUE 1 : Electrostática**

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS :**

- 1.1 Conocer los fenómenos que manifiestan la existencia del campo eléctrico y las leyes generales a las que obedece.*
- 1.2 Conocer el campo y el potencial electrostáticos debidos a una distribución de cargas.*
- 1.3 Aplicar el principio de superposición o el teorema de Gauss a la determinación del campo electrostático debido a una distribución de carga.*
- 1.4 Comprender los fenómenos electrostáticos que se dan con conductores en equilibrio.*
- 1.5 Analizar campos y potenciales en conductores en equilibrio, aplicando, cuando sea preciso, las condiciones del apantallamiento electrostático.*
- 1.6 Comprender el fenómeno de polarización y conocer el comportamiento general de dieléctricos lineales e isótropos y la utilidad del campo desplazamiento eléctrico.*
- 1.7 Relacionar los campos eléctrico, de polarización y desplazamiento eléctrico con las diferentes densidades de carga.*
- 1.8 Conocer el concepto de capacidad y comprender el comportamiento electrostático de un condensador.*
- 1.9 Discutir el valor de la capacidad de un condensador plano con diferentes configuraciones del dieléctrico.*

##### **CONTENIDOS:**

###### **1.1 : CONCEPTOS GENERALES**

- Electrización. Concepto de carga eléctrica. Conservación. Densidad de carga.
- Ley de Coulomb.
- Interacción electromagnética. Fuerza de Lorentz.
- Leyes del electromagnetismo.

## 1.2 : CAMPO ELECTROSTÁTICO

- Campo electrostático debido a una carga.
- Principio de superposición. Campo de una distribución de cargas.
- Potencial electrostático.
- Teorema de Gauss. Aplicación al cálculo del campo electrostático.
- Ecuaciones de Poisson y Laplace.

## 1.3 : CONDUCTORES EN EQUILIBRIO

- Campo electrostático en un conductor en equilibrio
- Potencial en un conductor en equilibrio.
- Fenómenos de influencia.
- Apantallamiento. Jaula de Faraday.

## 1.4 : DIELECTRICOS

- Modelo del dipolo eléctrico. Momento dipolar.
- Dieléctricos. Polarización eléctrica. Vector polarización.
- Relación entre campo eléctrico y vector polarización.
- Densidades superficial y volumétrica de cargas de polarización.
- Desplazamiento eléctrico. Ley de Gauss para el desplazamiento eléctrico.

## 1.5 : CONDENSADORES

- Definición de condensador. Capacidad.
- Asociación de condensadores en paralelo y serie.
- Cálculo de la capacidad del condensador plano.
- Energía electrostática de un condensador. Densidad volumétrica de energía electrostática.
- Rigidez dieléctrica

## **BLOQUE 2 : Corriente Continua**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS :**

- 2.1 *Conocer el concepto de fuerza electromotriz y comprender el fenómeno de la conducción eléctrica y la aplicación de la Ley de Ohm.*
- 2.2 *Discutir la diferencia de potencial en bornes de un elemento de un circuito y su interpretación energética.*
- 2.3 *Aplicar la ley de Ohm a una rama de un circuito.*
- 2.4 *Resolver una red eléctrica de corriente continua.*

2.5 *Determinar la resistencia equivalente de una red pasiva.*

### **CONTENIDOS:**

#### 2.1 : *LA LEY DE OHM*

- Corriente eléctrica. Vector densidad de corriente. Intensidad.
- Ley de Ohm. Conductividad y resistividad.
- Concepto de fuerza electromotriz.
- Ley de Ohm en un conductor filiforme. Resistencia eléctrica.
- Efecto Joule. Potencia.

#### 2.2 : *CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTÍNUA*

- Ley de Ohm en un circuito simple.
- Redes de conductores, nudos y mallas.
- Leyes de Kirchhoff.
- Regla de Maxwell.
- Red pasiva. Equivalencia. Resistencias en serie, paralelo, triángulo y estrella.

## **BLOQUE 3 : Termodinámica**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 3.1 *Conocer cómo se describe termodinámicamente el estado de un sistema y comprender el concepto de temperatura.*
- 3.2 *Conocer que el hecho de que la energía se transforma pero no se crea ni se destruye, se establece como primer principio.*
- 3.3 *Aplicar el primer principio a sistemas cerrados.*
- 3.4 *Aplicar el primer principio a sistemas abiertos en régimen permanente, identificando la variación de entalpía específica en dispositivos termodinámicamente simples.*
- 3.5 *Conocer el concepto de entropía y comprender que el segundo principio establece restricciones sobre las transformaciones posibles.*
- 3.6 *Discutir la variación de entropía de un sistema cerrado en una transformación, analizando su compatibilidad con el segundo principio.*
- 3.7 *Aplicar la condición de que la entropía es una propiedad para calcular su variación en una transformación real entre dos estados.*

**CONTENIDOS:****3.1 : *CONCEPTOS TERMODINÁMICOS***

- Sistemas termodinámicos. Sistemas aislados, abiertos y cerrados.
- Propiedades. Estados. Equilibrio termodinámico.
- Ecuación de estado. Variables y funciones de estado.
- Temperatura. Equilibrio térmico. Principio cero de la termodinámica.
- Escalas termométricas.

**3.2 : *PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA***

- Concepto de transformación. Transformación cuasiestática.
- Concepto de trabajo. Trabajo de expansión y compresión.
- Calor. Capacidad calorífica. Calor específico.
- Primer principio de la termodinámica en sistemas cerrados. Energía interna.
- Transformaciones de sistemas cerrados en casos particulares. Entalpía.
- Primer principio de la termodinámica en sistemas abiertos en régimen permanente. Casos particulares.

**3.3 : *SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA***

- Reversibilidad e irreversibilidad.
- Concepto de entropía. Segundo principio de la termodinámica.
- Variación de entropía en transformaciones reversibles e irreversibles.
- Transformaciones adiabáticas.
- Transformaciones cíclicas. Teorema de Clausius.
- Máquinas térmicas. Enunciados de Planck y Clausius para el segundo principio de la termodinámica.
- Escala termodinámica de temperaturas.

**BLOQUE 4: Metrología*****OBJETIVOS ESPECÍFICOS :***

*4.1 Conocer la metodología para determinar la incertidumbre de una medida.*

*4.2 Obtener la incertidumbre de una medida directa.*

*4.3 Determinar la incertidumbre expandida de una medida indirecta.*

**CONTENIDOS:****4.1 *INTRODUCCIÓN TEÓRICA : LA MEDIDA Y SU INCERTIDUMBRE***

- Precisión.
- Incertidumbre de la medida.
- Medidas indirectas. Cálculo de incertidumbres en medidas indirectas.
- Incertidumbre expandida. Nivel de confianza. Factor de recubrimiento.
- Estudio de sensibilidad.

## **b) BIBLIOGRAFÍA**

### BÁSICA :

- Balbás, M. y Chicharro, J.M.: *La medida y su incertidumbre*. Ed. Fundación Gómez-Pardo. 1996.
- Dpto.Física Aplicada a los Recursos Naturales: *Apuntes de FísicaII*. Ed. Fund. Gómez-Pardo. 1997.

### COMPLEMENTARIA :

de carácter general :

- Burbano de Ercilla, S. y otros ; *Física General* , Mira Editores. 1993.
- Tipler, P.A. ; *Física* , Vol. 1 y 2 , Ed. Reverté. 1988 y 1987.

específica :

- Alonso, M. y Finn, E.J. ; *Física*, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995. [bloques 1 y 2].
- Barford, N.C.: *Experimental measurements: precision, error and truth*. Ed. John Wesley, 1987. [bloque 4].
- Cheng, D.: *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*. Addison.Wesley, 1997.[bloques 1 y 2].
- Morán, M.I. y Shapiro, N.H.: *Fundamentos de termodinámica térmica*. Ed. Reverté,1995. [bloque 3].
- Reitz, J.R., Milford, J.F. y Christy, R.W.: *Fundamentos de la teoría electromagnética*. Addison-Wesley,1996.[bloques 1 y 2].
- Zemansky, M. y Dittman, R.: *Calor y termodinámica*. Ed. Mc.Graw.