



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^o
Cuatrimestre : 2^o
Carácter : Troncal

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 2: 2002-09-23

FÍSICA II: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Electrostática

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1 Conocer los fenómenos que manifiestan la existencia del campo eléctrico y las leyes generales a las que obedece.
- 2.2 Conocer el campo y el potencial electrostáticos debidos a una distribución de cargas.
- 2.3 Aplicar el principio de superposición o el teorema de Gauss a la determinación del campo electrostático debido a una distribución de carga.
- 2.4 Comprender los fenómenos electrostáticos que se dan con conductores en equilibrio.
- 2.5 Analizar campos y potenciales en conductores en equilibrio, aplicando, cuando sea preciso, las condiciones del apantallamiento electrostático.
- 2.6 Comprender el fenómeno de polarización y conocer el comportamiento general de dieléctricos lineales e isótropos y la utilidad del campo desplazamiento eléctrico.
- 2.7 Relacionar los campos eléctrico, de polarización y desplazamiento eléctrico con las diferentes densidades de carga.
- 2.8 Conocer el concepto de capacidad y comprender el comportamiento electrostático de un condensador.
- 2.9 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.; CHICHARRO, J.M.; G^a-BERROCAL, A. *Incertidumbre de medida en el laboratorio*. Ed. Fundación Gómez-Pardo.
- BURBANO DE ERCILLA, et al. *Física general*. Mira editores.
- DPTO. FÍSICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES. *Apuntes de Física II*. Ed. Fundación Gómez-Pardo.
- MORÁN, M.J.; SHAPIRO, N.H. *Fundamentos de termodinámica técnica*. Ed. Reverté.
- TIPLER. *Física*. Ed. Reverté.

COMPLEMENTARIA:

- ALONSO, M.; FINN, E.J. *Física*. Addison-Wesley.
- BARFORD, N.C. *Experimental measurements: precision error and truth*. Ed. John Wesley.
- CHENG, D. *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*. Addison-Wesley.
- REITZ, M.; CHRISTY. *Fundamentos de la teoría electromagnética*. Addison-Wesley.
- ZEMANSKY, M.; DITTMAN, R. *Calor y termodinámica*. Ed. Mc.Graw-Hill.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

Nº de prácticas por curso y alumno: 4

Relación de contenidos:

Lugar de realización:

Práctica Nº 1: Determinación de densidades de sólidos.

Laboratorio en todas las prácticas.

Nº de alumnos por grupo: 16

Práctica Nº 2: Determinación de conductividades eléctricas.

Nº de alumnos por grupo: 16

Práctica Nº 3: Calorimetría.

Nº de alumnos por grupo: 16

Práctica Nº 4: Variación de la resistencia con la temperatura.

Nº de alumnos por grupo: 16

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En el examen se evaluarán las partes de Electricidad (bloques 1 y 2) y de Termodinámica (bloque 3) por separado. Cada parte podrá liberarse, guardándose durante el resto de convocatorias del curso académico.

La evaluación de cada una de estas partes consistirá en un cuestionario de preguntas teórico-prácticas de contestación breve y en un ejercicio de resolución de problemas, ambos de igual peso.

El bloque de Metrología (bloque 4) se evaluará conjuntamente con las prácticas de laboratorio de forma continuada, aunque existirá una prueba final de laboratorio para aquellos alumnos que no hubiesen superado la evaluación continuada.