

Optativa I 2026: Fundamentos de Magnetismo Esquema de las clases teóricas

Unidad 1: Conceptos básicos del Magnetismo

- Apunte de Teoría de campos de Electromagnetismo (Unidad 1):

- 3. Elementos diferenciales de espacio.
- 6.2 Gradiente.
- 6.3 Divergencia. 6.4 Teorema de la divergencia.
- 6.5 Rotacional. 6.6 Teorema de Stokes.
- 9.8 Laplaciano.
- 6.10 Teorema de unicidad. 6.11 Teorema de Helmholtz.

- Apunte de Ecuaciones de Maxwell (Unidad 2):

- 1.1 Densidades de carga y delta de Dirac.
- 1.3-1.6 Ecuaciones de Maxwell en el vacío (sistema SI).
- 2. Ecuaciones de Maxwell para medios materiales.
- 2.2 Polarización eléctrica. 2.3 Ley de Gauss.
- 2.4 Polarización magnética. 2.5 Leyes de Ampère y Faraday.

- Blundell (Capítulo 1):

- 1.1 Momento magnético (revisar Desarrollo multipolar del potencial vectorial magnético).
- 1.1.1 Relación giromagnética. 1.1.2 Precesión de un momento magnético.
- 1.1.3 Magnetón de Bohr.

- Cullity-Graham (Capítulo 1):

- Sistema de unidades (resumen de secciones 1.1-1.8).
- 1.9 Curvas de magnetización y ciclos de histéresis.

Unidad 2: Métodos experimentales

- Cullity-Graham (Capítulo 2):

- 2.1-2.4 Campos producidos por solenoidos, electromagnetos e imanes permanentes.
- 2.5 Mediciones de campo magnético.
- 2.6 Medición de ciclos de histéresis en circuitos magnéticos cerrados.

- Blundell (Capítulo 1):

- 1.1.4 Magnetización en un campo (mediciones de susceptibilidad, ejemplo 1.3).

- Bertotti (Capítulo 3) y Blundell (Apéndice D2):

- 3.2.2 Analogía con la electrostática.

- Cullity-Graham (Capítulo 2):

- 2.7-2.9 Campo de desmagnetización, blindaje magnético y factores de desmagnetización.

- Cullity-Graham (Capítulo 2):

- 2.11 Mediciones experimentales del momento magnético de una muestra.
- Funcionamiento de un amplificador Lock-in (ver Lock-InAmplifiers.pdf).

- Temas de exposición:

- Arreglos de Halbach: Jesús
- Energía en magnetismo (apéndice D Blundell): Giuliano

- Práctica de laboratorio

Unidad 3: Diamagnetismo y paramagnetismo

- Blundell (Capítulo 1):

- 1.2.1 Momento Canónico.

- Blundell (Capítulo 2):

- 2.1 Un átomo en un campo magnético. 2.2 Susceptibilidad.
- 2.3 Teoría clásica del diamagnetismo. Sustancias diamagnéticas.
- 2.4 Paramagnetismo, tratamiento clásico y espín 1/2.
- 2.6 Desmagnetización adiabática.

Unidad 4: Ferromagnetismo y antiferromagnetismo

- Blundell (Capítulo 4):

4.1 Interacción dipolar.

4.2 Interacción de intercambio directa.

Explicación cualitativa de las interacciones indirectas.

- Blundell (Capítulo 5):

5.1 Ferromagnetismo. Campo medio. T_c y susceptibilidad para $T > T_c$.

5.2 Antiferromagnetismo. Campo medio. T_c y susceptibilidad para $T > T_c$.

Susceptibilidad para $T < T_c$ paralela y perpendicular.

- Temas de exposición:

Unidad 5: Superconductividad