

Universidad de Costa Rica

Escuela de Física

II Ciclo 2014

1. Informaciones generales

Sigla y nombre del curso: FS-820 Electromagnetismo II

Horario: K y V 9 y 10

Profesora: Marcela Hernández Jiménez - marcela.hernandezjimenez@ucr.ac.cr - Oficina 109B - 2511 6575

2. Descripción del curso y objetivos

El curso FS-820, Electromagnetismo II, es un curso de 4 créditos cuyos requisito es la materia FS-718 Electromagnetismo I.

Su objetivo general es familiarizar a l@s estudiantes con los principios básicos de la teoría electromagnética clásica y relativista. En específico, se busca que l@s estudiantes entiendan los conceptos descritos en los contenidos, a la vez que puedan relacionarlos con su respectiva descripción formal matemática para aplicarlos al análisis de situaciones y solución de problemas. Adicionalmente, se busca, mediante una compilación de tópicos variados y actuales sobre aplicaciones científicas, tecnológicas, ilustrar los conceptos electromagnéticos estudiados durante el curso.

3. Contenidos

I Corrientes, circuitos y su relación con campos eléctricos y magnéticos

- Corrientes eléctricas, ley de Ohm, conductividad, circuitos de mallas, fuerza electromotriz, corrientes estacionarias, Leyes de Kirchoff.
- Inducción electromagnética, inductancias, fórmula de Neumann
- Circuitos magnéticos

II Ecuaciones de Maxwell

- Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en la materia - carga magnética- condiciones de contorno

III Leyes de conservación

- Ecuación de continuidad, teorema de Poynting, momentum lineal y momentum angular

IV Ondas electromagnéticas

- Ecuación de onda y su solución- ondas electromagnéticas en el vacío - ondas electromagnéticas en la materia - absorción y dispersión - guías de onda

V Potenciales y campos

- La formulación del potencial - distribuciones continuas - potenciales retardados - potenciales para cargas puntuales

VI Radiación

- Radiación de dipolo -radiación de cargas puntuales

VII Electrodinámica y relatividad

- Conceptos, geometría y transformaciones básicas de la relatividad especial - mecánica relativista - electrodinámica relativista

4. Metodología y actividades

El curso será impartido mediante clases magistrales en las cuales la profesora expondrá la teoría. Los temas serán ilustrados mediante ejemplos escogidos por la profesora. Por su parte, l@s estudiantes deben resolver los problemas asignados y aclarar sus dudas en las horas de consultas designadas para tal efecto. Los ejercicios para examen estarán basados en pruebas de admisión a programas de posgrado en otras instituciones. Adicionalmente, para cada tema se asignará una lectura sobre aplicaciones científicas y/o tecnológicas tomadas de libros o artículos publicados en revistas científicas. Una vez finalizado el tema, se realizará una comprobación corta de lectura en forma escrita (quiz) seguida de una discusión sobre el artículo.

5. Evaluación y cronograma

La nota final será calculada según la siguiente distribución de porcentajes:

| | |
|--------------------------|------|
| I Parcial | 25 % |
| II Parcial | 25 % |
| III Parcial | 25 % |
| Evaluaciones cortas..... | 15 % |

- Los exámenes parciales se realizarán en las siguientes fechas:

| | |
|-------------------|--|
| I Parcial | 19 de setiembre (Tema I y II) |
| II Parcial..... | 7 de noviembre (Temas III, IV y V) |
| III Parcial | 5 de diciembre (Temas VI y VII) |
| Ampliación | 12 de diciembre, 8 a 10:50 (todos los temas) |

- Si la nota final, es mayor o igual que 6,0, pero menor que 6,75, el o la estudiante tendrá derecho a realizar el examen de ampliación

6. Bibliografía

En este curso se usarán los siguientes libros :

1. Griffiths, J.R. Introduction to Electrodynamics.
2. Reitz, Milford y Crhisty. Fundamentos de la Teoría electromagnética.

Para ejercicios de exámenes de admisión se sugieren los siguientes textos:

- “The electromagnetic problems solver ”Max Fogiel Research and Education Association You-Liang Gu (1995)
- “Problems and solutions on electromagnetism” The Physics Coaching Class (Compiler), The Physics Coaching Class Lim Yung-kuo (Editor) (2005)

7. Lecturas asignadas

Tema I: Strukov, D. B., Snider, G. S., Stewart, D. R., & Williams, R. S. (2008). “*The missing memristor found*”. *Nature*, 453(7191), 80-83.

Tema II: Albanese, R., & Monk, P. B. (2006). “*The inverse source problem for Maxwell’s equations*”. *Inverse problems*, 22(3), 1023.

Tema III: Campos, I., & Jimenez, J. L. (1992). “*About Poynting’s theorem*”. *European journal of physics*, 13(3), 117.

Tema IV: “*Linear and nonlinear metamaterials and transformation optics*” Natalia Litchinitser et al. Del libro “*Tutorials in metamaterials*” Editado por M. Noginov y V. Podolski. CRC Press, 2012.

Tema V: McLachlan, A. D. (1963). “*Retarded dispersion forces between molecules*”. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*, 271(1346), 387-401.

Tema VI: Krasnok, A. E., Miroschnichenko, A. E., Belov, P. A., & Kivshar, Y. S. (2012). “*All-dielectric optical nanoantennas*”. *Optics express*, 20(18), 20599-20604.

Tema VII: Rohrlich, F. (1999). “*Classical self-force*”. *Physical Review D*, 60(8), 084017.