

**Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras**

**SYLLABUS: INEL 6216 ADVANCED ELECTROMAGNETICS**

Dr. Sandra Cruz Pol,  
S-205 Annex,  
Off. Hrs. MJ 7:30am-8:30am,  
[SandraCruzPol@ieee.org](mailto:SandraCruzPol@ieee.org)  
<http://ece.uprm.edu/~pol>

**Description:** Advanced theory and techniques for the analysis of electromagnetic systems applied to electrical engineering problems. Advanced study of Maxwell's Equations. Construction of solutions and study of the wave equation, with emphasis in propagation, scattering and radiation. Study of the electrical properties of matter and propagation, polarization, reflection and transmission of waves in diverse media. Use of Green's functions in the solution of electromagnetics problems.

**Text** Balanis, Constantine, **Advanced Engineering Electromagnetics**, 1989, John Wiley & Sons

TOPICS	Chapter	Number of Lectures
Introducción y Discusión del Prontuario: Discusión del prontuario, dinámica de la clase y métodos de evaluación; Motivación del curso		1
Campos Electromagnéticos (Repaso): Ecuaciones de Maxwell; Parámetros constitutivos; Condiciones de frontera; Potencia y energía; Variación armónica en tiempo.	1	2
Propiedades Eléctricas de la Materia (Repaso): Permitividad, permeabilidad y conductividad; Semiconductores y superconductores; Medios lineales, isotrópicos y homogéneos; Variación a.c.; Ecuación de Debye*; Medios anisotrópicos*; Rotación de Faraday*; Ferritas*; Teorema de reciprocidad de Lorentz en medios anisotrópicos*.	2	3
Ecuación de Onda y sus Soluciones (Repaso): Coordenadas cartesianas; Coordenadas cilíndricas*, Coordenadas esféricas*.	3	3
Propagación y Polarización (Repaso): Modos TEM; Modos TEM en medios con pérdidas; Polarización.	4	2
Reflexión y Transmisión: Incidencia normal; Incidencia oblicua, Medios con pérdidas; Características de polarización en reflexión; Ondas en medios multi-capas, Ondas de superficie; Ondas en medios no homogéneos.	5	8
Potenciales Auxiliares Vectoriales, Construcción de Soluciones y Ecuaciones de Dispersión y Radiación: Potenciales vectoriales magnético y eléctrico; Vector de Hertz; Construcción de soluciones TEM, TE y TM en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas; Ecuaciones de radiación y dispersión	6	3
Teoremas y Principios Electromagnéticos: Dualidad; Teorema de unicidad; Teoría de imágenes; Teorema de reciprocidad; Teorema de equivalencia de volumen y superficie.	7	3
Guías de Onda y Cavidades: Guías de onda rectangulares y cilíndricas; Guías de onda parcialmente rellenas; Cavidades rectangulares, cilíndricas y esféricas; Líneas de transmisión esféricas.	8, 9	8
Dispersión: Dispersión por superficies planas, cilindros circulares, cuñas conductoras y esferas conductoras	11	6
Funciones de Green: Problemas Sturm-Liouville, Identidades	14	5

**EVALUATION:**

2 Partial Exams [@ 25%], Projects, quizzes and Homework [ 25%], Final Exam[@ 25%] = 100%

**Oct 4, 2007, Nov 15. 2007**

**REFERENCES:**

- Matthew N. O. Sadiku, **Numerical Techniques in Electromagnetics**, 2nd ed., CRC Press, 2001
- A .Ishimaru, **Electromagnetic Wave Propagation**, Radiation and Scattering, Prentice Hall, 1991
- Donald L. Lee, **Electromagnetic Principles of Integrated Optics**, John Wiley & Sons, 1986.
- Chen-To Tai, **Dyadic Green's Functions in Electromagnetic Theory**, Intext Educational Publishers, 1971
- James R. Wait, **Electromagnetic Waves in Stratified Media**, Pergamon Press, 1970
- Roger F. Harrington, **Time-Harmonic Electromagnetic Fields**, McGraw-Hill, 1961.
- **IEEE Transactions on Antennas and Propagation**
- **IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques**