Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Fisica
Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

(Programa del año 2013)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 18/04/2013 16:59:04)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTROMAGNETISMO Y MEDIOS DE TRANSMISION	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2013	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ROMA, FEDERICO JOSE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MATOZ FERNANDEZ, DANIEL ALEJAN	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	4 Hs	2 Hs	0 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2013	19/06/2013	15	90

IV - Fundamentación

El conocimiento de la teoría de los campos electromagnéticos es una herramienta fundamental para comprender los fenómenos sobre los cuales funcionan los dispositivos eléctricos, electrónicos, optoelectrónicos, ópticos, electroópticos, magnetoópticos, etc. Además constituye la base física del desarrollo de nuevas tecnologías en las áreas relacionadas a la electrónica u optoelectrónica como son las comunicaciones, desarrollo de semiconductores, nanoelectrónica, sistemas de transmisión de datos etc.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Que el alumno sea capaz de comprender los principios de la teoría electromagnética, así como los fenómenos de generación y propagación de ondas electromagnéticas en el espacio vacío, en los diferentes tipos de materiales y en los medios de transmisión.

VI - Contenidos

Unidad 1: Teoría de campo

Campos escalares y vectoriales. Sistema de coordenadas generalizadas. Representación de campos. Diferenciación e integración de campos vectoriales. Definición de gradiente, divergencia y rotacional. Operador Laplaciano. Derivada total y convectiva. Teoremas importantes de la teoría de campos. Identidades vectoriales.

Unidad 2: Ecuaciones de Maxwell

Distribución de cargas eléctricas y de corrientes. Fuerza de Lorentz. Ecuaciones de Maxwell para el espacio vacío. Forma integral y diferencial. Ecuación de continuidad. Ecuaciones de Maxwell para una excitación armónica compleja. Conductividad eléctrica (modelo de Drude). Polarización eléctrica. Polarización magnética. Ecuaciones de Maxwell para medios materiales. Condiciones de frontera. Unidades de las cantidades electromagnéticas.

Unidad 3: Campos electrostáticos y magnetostáticos
Ecuaciones de Maxwell para el caso estático. Potencial escalar eléctrico. Capacidad. Energía del campo electrostático. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Problemas con valores en la frontera. Método de las imágenes. Método de los cuadrados curvilíneos. Elementos finitos. Desarrollo multipolar del potencial eléctrico. Ley de Biot y Savart. Potencial vectorial magnético. Energía magnética y autoinductancia.

Unidad 4: Ondas electromagnéticas
Ecuación de onda electromagnética. Aspectos generales. Solución general para ondas planas y esféricas. Teorema de Poynting. Polarización de una onda. Ondas electromagnéticas en regiones conductoras. Parámetros de onda. Clasificación de los medios conductores. Ondas monocromáticas y cuasimonocromáticas. Coherencia. Velocidades de fase y de grupo. Espectro de las ondas electromagnéticas.

Unidad 5: Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas
Reflexión de onda plana en un conductor perfecto. Reflexión y transmisión para dos o más regiones con pérdidas. Solución en términos del coeficiente de reflexión y la impedancia de onda. Carta de Smith, construcción y características. Ondas estacionarias (ROE). Incidencia oblicua. Concepto de reflexión total interna. Reflexión de una onda en tierra y en la ionosfera.

Unidad 6: Guías de onda
Tipos de medios de transmisión. Modos de propagación en ondas electromagnéticas TE, TM y TEM. Relaciones generales para los modos TE, TM y TEM. Guías de onda. Soluciones para los modos TM y TE en guías de ondas rectangulares. Frecuencia de corte y modo dominante. Dispersión en guías de ondas. Características constructivas de las guías de onda. Formas de excitar o de extraer señal de una guía de onda rectangular. Circuitos equivalentes de guías de onda para los modos TM y TE.

Unidad 7: Líneas de transmisión
Tipos de líneas de transmisión, características constructivas. Propagación de ondas TEM en una línea de transmisión de dos conductores. Modelo general y ecuaciones diferenciales de línea. Análisis de líneas de transmisión. Soluciones gráficas usando la carta de Smith. Expresiones analíticas para la impedancia de líneas. Acoplamiento de impedancia con transformador de cuarto de longitud onda y stubs en forma analítica y en forma gráfica usando la carta de Smith. Propagación de ondas no sinusoidales en líneas sin pérdidas.

Unidad 8: Fibras ópticas
Transmisión en fibras ópticas. Apertura numérica. Modos de propagación. Principales resultados de la teoría modal. Dispersión en una fibra óptica: dispersión modal y cromática.. Reducción de la dispersión modal. Fibras de índice gradual. Fibras de índice escalonado monomodo y multimodo.

Unidad 9: Radiación electromagnética y antenas
Potenciales retardados. Campos de cargas puntuales en movimiento. Solución de la ecuación de onda inhomogénea. Radiación del un dipolo eléctrico oscilante. Campos de radiación de una antena lineal alimentada al centro. Potencia de radiación. Antena de onda progresiva. Patrón de radiación. Ganancia. Ganancia directiva y directividad. Eficiencia. Longitud efectiva. Área efectiva. Impedancia característica de antena. Ancho de banda. Fórmula de Friis. Atenuación del espacio libre. Arreglos lineales y matriciales de antenas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos serán en total nueve (9), uno por cada una de las unidades de la asignatura. Consistirán en la realización de preguntas y problemas.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular los alumnos deberán aprobar dos exámenes parciales. Cada parcial incluirá preguntas y problemas similares a los dados en los trabajos prácticos. Cada parcial tiene una sola recuperación. Si luego de este proceso el alumno sólo ha aprobado uno de los dos parciales, podrá usar una recuperación extraordinaria para rendir el parcial desaprobado.

El examen final será oral y consistirá en la defensa de dos unidades elegidas al azar, una de entre las unidades 2 y 5 (parte básica) y la otra de entre las unidades 6 y la 9 (se excluye la unidad 1 ya que es una unidad de revisión e introducción a la teoría de campo). En casos especiales, como por ejemplo cuando el número de alumnos presentados para rendir sea excesivo, el tribunal podrá decidir que el examen final sea escrito. En este caso se prevé que el mismo tendrá una duración de no mas de tres horas y consistirá de preguntas teóricas que podrán estar relacionadas con cualquiera de las unidades de la asignatura.

Los alumnos libres que deseen aprobar la asignatura deberán cumplir con los siguientes requisitos:
1) Aprobar un examen escrito con problemas correspondientes a todos los trabajos prácticos de la materia. Dicho examen tendrá una duración máxima de 3 horas.
2) Una vez que ha sido aprobado este examen se pasará a la evaluación teórica la cual consistirá en el desarrollo de todos los temas que el jurado crea conveniente evaluar. Ante una respuesta satisfactoria del alumno se le dará por aprobada la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

[1] Teoría Electromagnética. Campos y Ondas. Carl T. A. Johnk (Editorial Limusa, 1999).
[2] The classical electromagnetic field. Leonard Eyges, (Dover, 1972).
[3] Fundamentos de la teoría electromagnética. John R. Reitz, Frederick J. Milford y Robert W. Christy (Addison-Wesley, 1984).
[4] Classical Electrodynamics. John D. Jackson (John Wiley and Sons, 1999).
[5] Líneas de transmisión. Rodolfo Neri Vela (Mc Graw Hill, 1999).
[6] Sistemas de trasmisión. Salmeron Dominguez. (Ed. Trillas, 2000).

X - Bibliografia Complementaria

[1] Applied Electromagnetism. Liang Chi Shen and Jin Au Kong (PWS publishing Company, 1999, third edition).
[2] Campos y Ondas. Alonso – Finn (Editorial Limusa)
[3] Ondas electromagnéticas y sistemas radiantes. Edward C. Jordan-Keith and G.Balmain.
[4] Introduction to Electrodynamics. David J. Griffiths (Prentice Hall, 1999).
[5] The Feynman Lectures on Physics. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton and Matthew Sands (Addison-Wesley, 1977).
[6] Radiación electromagnética y antenas. Jorge R. Sosa Pedroza (Limusa, 1991),
[7] Electromagnetic Waves and Antennas. S. J. Orfanidis (Rutgers University, 1999).

XI - Resumen de Objetivos

Que el alumno sea capaz de comprender los principios de la teoría electromagnética, así como los fenómenos de generación y propagación de ondas electromagnéticas en el espacio vacío, en los diferentes tipos de materiales y en los medios de transmisión.

XII - Resumen del Programa

Revisión del concepto físico y matemático de campo. Ecuaciones de Maxwell. Campos Electrostáticos y magnetostáticos. Ondas Electromagnéticas. Reflexión y Transmisión de Ondas. Radiación Electromagnética. Teoría general de las líneas de transmisión. Guías de onda. Antenas. Transmisión en Fibras Ópticas.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	