



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electromagnetismo II	AÑO: 2023
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
El objetivo del curso es comprender, en los aspectos básicos, el uso de las ecuaciones de Maxwell con campos dependientes del tiempo. Los aspectos básicos a tener en cuenta son: propagación de ondas en medios con y sin condiciones de contorno, y la aplicación de la relatividad especial al problema de radiación. Estos objetivos abarcan todos los contenidos mínimos del actual plan de estudio (RESOLUCIÓN HCD N° 71/08)

CONTENIDO
Unidad 1: Las ecuaciones de Maxwell. Leyes de conservación Propiedades generales de las ecuaciones de Maxwell. Leyes de conservación para el campo electromagnético: - conservación de la carga. - Conservación de la energía. El teorema de Poynting para un sistema de partículas cargadas en un campo electromagnético. - El teorema de Poynting en un medio lineal disipativo con pérdida. - El teorema de Poynting para campos armónicos. Definición impedancia. - Conservación del momento lineal y el momento angular.

Unidad 2: Relatividad Especial

Transformaciones de Galileo y mecánica Newtoniana El concepto de simetría en física. Ecuación de ondas y transformaciones de Lorentz.

Los dos postulados fundamentales de la Relatividad Especial. Deducción de las transformaciones de Lorentz de los postulados. Invariancia del intervalo

El concepto de espacio-tiempo en relatividad especial. Geometría del espacio-tiempo Diagramas de espacio-tiempo. Cuadrivelocidades y transformaciones de Lorentz. Suma de velocidades. Efecto Doppler y aberración en ondas planas. Dinámica de partículas relativistas.

Formulación covariante de las ecuaciones de Maxwell. Transformación de los campos ante la transformación de Lorentz. Potencial vector. Gauge de Lorentz en la formulación covariante. Tensor de energía-momento del campo electromagnético.

Unidad 3: Ondas planas, guías de ondas y cavidades resonantes

Ondas planas en vacío: polarización, propiedades mecánicas, paquetes de ondas, velocidad de grupo. Ondas planas en la materia: Reflexión y refracción en dieléctricos. Polarización por reflexión y reflexión total interna. Modelo para un dieléctrico y dispersión. Relaciones de Kramers-Kronig.

Reflexión en conductores. Campos en la superficie y en el interior de un conductor no perfecto.

Guías de ondas: La solución de la ecuación de onda de Maxwell con condiciones de contorno. Medios ideales (no dispersivos) y medios disipativos. Ejemplo: a) Modos en una guía rectangular. Frecuencias de corte. b) Modos en guías con dieléctricos constantes a trozos. Flujo de energía y atenuación en una guía de ondas.

Unidad 4: Radiación Electromagnética, radiación emitida por cargas en movimiento

Potenciales y gauge: gauge de Lorenz y Coulomb. La función de Green para la ecuación de onda en el vacío sin frontera. Construcción de la solución general de la ecuación de ondas a partir de



UNC

Universidad
Nacional
de CórdobaFAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

función de Green . Potenciales retardados (y avanzados) . Formulación covariante de los potenciales. Aproximaciones para calcular A .

Sistemas radiativos: Campos producidos por fuentes oscilatorias localizadas.

Radiación dipolar eléctrica. Radiación dipolar magnética y cuadrupolar eléctrica.

Radiación emitida por cargas en movimiento. Potenciales de Liénard-Wiechert.

Potencia emitida por una carga acelerada. Distribución angular de la radiación emitida por una carga acelerada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1- John David Jackson. Classical Electrodynamics. John Wiley, third edition, 1999.

2- David J. Griffiths. Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, New Jersey, 1999.

3-A. Zangwill. Modern Electrodynamics. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press, 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Oscar Reula. Electrodynamics. <http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/>, 2014.

L.D. Landau and E.M. Lifshits. Electrodynamics of continuous media Vol 8. Pergamon international library of science, technology, engineering, and social studies. Pergamon, 1984.

- E M Lifshitz and L D Landau. The Classical Theory of Fields, Fourth Edition: Volume 2.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

1. Dos parciales + recuperación de uno de ellos.

2. Examen final con problemas similares a los realizados durante el curso.

REGULARIDAD

Dos parciales aprobados o sus correspondientes recuperatorios y cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.

PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.