

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>FI 3103</b>	<b>ELECTRODINÁMICA</b>			
Nombre en Inglés				
<b>ELECTRODYNAMICS</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
9	15	3	4,5	7,5
Requisitos			Carácter del Curso	
FI2002 – Electromagnetismo			Obligatorio	
Resultados de Aprendizaje				
<p>El estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las ecuaciones de Maxwell en medios de variadas características y con condiciones de borde diversas.</li> <li>• Resuelve las ecuaciones de Maxwell en aproximaciones cuasi-estáticas (Inducción,...) o incluyendo corrientes de desplazamiento (ondas electromagnéticas,...).</li> <li>• Calcula el movimiento de cargas y sistemas de cargas bajo la influencia de un campo electromagnético dado.</li> <li>• Conoce la formulación relativista de la Electrodinámica.</li> <li>• Estima la radiación electromagnética de una carga o sistemas de cargas eléctricas en movimiento acelerado.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Las estrategias metodológicas que se aplicarán son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas, con interacción profesor-alumno a través de actividades curriculares programadas.</li> <li>• Se utilizará como herramienta de aprendizaje, tareas y ejercicios estrechamente vinculados con los resultados esperados del aprendizaje.</li> </ul>	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ponderación de cada una de las actividades es:</li> <li>• Controles escritos: 75%</li> <li>• Evaluación de trabajo en clases auxiliares:</li> <li>• Actividades para la casa (tareas): 10%</li> <li>• Ejercicios en el aula: 10%</li> <li>• Actividades adicionales en el aula. 5%</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>CAMPOS CUASI-ESTÁTICOS</b>	5 clases
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Ecuaciones de Maxwell cuasi-estáticas 2. Inducción 3. Corrientes dependientes del tiempo en circuitos 4. Corrientes de remolino, disipación. 5. Efecto "piel" en conductores.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica las herramientas matemáticas correctas en la resolución de problemas electromagnéticos con diversas geometrías.</li> <li>2. Evalúa la interacción electromagnética entre dos sistemas, ya sean circuitos o cargas estáticas.</li> <li>3. Calcula la energía electromagnética asociada a un circuito o sistemas de cargas.</li> </ol>	Cap. 2, 3.  Ref. [1]  Cap. 3, 5  Ref.[2]  Cap. 2, 3, 8, 9, 14 Ref. [3]  Cap. 8, 9, 10. Ref. [5]  Cap. 11, 12, 13.  Ref.[6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>CAMPOS VARIABLES, ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b>	8 clases
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios materiales 2. Respuesta lineal de medios materiales 3. Ondas electromagnéticas en el vacío 4. Ondas electromagnéticas en medios materiales 5. Penetración de un campo electromagnético en un medio dieléctrico. 6. Tensor de tensiones en un medio continuo 7. Guías de onda	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica el origen de la susceptibilidad magnética <math>\mu</math>, la constante dieléctrica <math>\epsilon</math>, la conductividad <math>\sigma</math> y el índice de refracción <math>n(\omega)</math>.</li> <li>Evalúa el comportamiento de un campo electromagnético en un medio material.</li> <li>Soluciona la ecuación de una onda electromagnética en vacío o en un medio material, bajo distintas geometrías y condiciones de borde.</li> </ol>	Cap. 4, 6, 8 y 9. Ref. [1] Cap. 4, 6, 7 y 8. Ref.[2] Cap. 5, 6, 7, 8, 11, 16, 17, 18 Ref. [3] Cap. 16, 17. Ref. [6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	<b>RELATIVIDAD ESPECIAL Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>	6 Clases
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuerza de Lorentz, Trayectoria de partículas. Ejemplos típicos: movimiento de una partícula cargada en un campo magnético y eléctrico.</li> <li>2. Forma covariante para densidades de carga y corriente relativistas.</li> <li>3. Ecuaciones de Maxwell en forma covariante.</li> <li>4. Transformaciones de los campos.</li> <li>5. Conservación de la energía y el momentum, presión de radiación, vector de Poynting</li> <li>6. Formulación Lagrangeana de los campos electromagnéticos. El tensor de energía impulso.</li> <li>7. Invariancia de gauge. Leyes de conservación</li> </ol>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula las ecuaciones de movimiento de una partícula en forma covariante.</li> <li>2. Calcula la trayectoria de una partícula cargada en casos simples.</li> <li>3. Formula las ecuaciones de Maxwell en forma covariante</li> <li>4. Expresa el potencial covariante para una partícula en movimiento arbitrario.</li> <li>5. Emplea la formulación Lagrangeana para obtener las ecuaciones de campo.</li> <li>6. Aplica la formulación lagrangeana para obtener el tensor de energía impulso.</li> <li>7. Utiliza al menos dos gauge diferentes en la resolución de un problema.</li> </ol>	<p>Cap. 10, 12. Ref. [1]</p> <p>Cap. 11, 12. Ref.[2]</p> <p>Cap. 20, 22, 23. Ref. [3]</p> <p>Cap. 17, 18, 24.</p> <p>Ref. [5]</p> <p>Cap. 16, 17, 18. Ref. [6]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>RADIACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b>	8 clases
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>Soluciones a las ecuaciones de Maxwell en términos de potenciales relativistas</li> <li>Potenciales de Lienard-Wiechert para cargas puntuales</li> <li>Zonas de radiación y zona cercana</li> <li>Radiación multipolar</li> <li>Radiación de una carga acelerada linealmente</li> <li>Radiación de una carga en movimiento circunferencial uniforme</li> <li>Expresar la radiación (intensidad de radiación) en forma espectral.</li> <li>Radiación de Cerenkov</li> </ol>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Opera con destreza el formalismo de las funciones de Green en cuatro dimensiones.</li> <li>Calcula los campos a partir de los potenciales retardados</li> <li>Identifica correctamente los términos correspondientes a la zona de radiación y aquellos cercanos a la fuente de emisión.</li> <li>Expresa la radiación de una carga en movimiento circular y linealmente acelerado.</li> <li>Identifica y aplica la fórmula de Largor.</li> <li>Reconoce el vector de Poynting y sus significados físicos.</li> <li>Analiza la radiación emitida utilizando el espectro de frecuencias</li> </ol>	<p>Cap. 11, 12. Ref. [1] Cap. 14, 15. Ref.[2] Cap. 19, 20 y 21. Ref. [3] Cap. 18,19. Ref. [5] Cap. 21. Ref. [6]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	<b>ANTENAS</b>	3 clases
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Radiación de la antena dipolar. 2. Radiación de una antena lineal 3. Promedio angular de la radiación emitida. 4. Arreglo simple de antenas.	El estudiante: 1. Utiliza los resultados de la radiación de antenas para estimar pérdidas de energía y absorción por otros sistemas.	Cap. 9 Ref. [6]  Cap. 20. Ref. [4]  Cap. 21 Ref. [2]

Bibliografía General	
[1]	<b>Introduction to Electrodynamics</b> , Tercera Edición Griffiths, David J. Prentice Hall (1999)
[2]	<b>Classical Electrodynamics</b> , Second Edition, John David Jackson John Wiley & Sons, New York. (1975)
[3]	<b>Classical Electrodynamics</b> Walter Greiner , Springer-Verlag. New York (1998)
[4]	<b>Fundamentos de la Teoría Electromagnética</b> , Tercera edición, John R. Reitz, Frederic J. Milford, Robert W. Christy Fondo Educativo Interamericano (1984)
[5]	<b>Classical Electricity and Magnetism</b> W. K. H. Panofsky and Melba Phillips Addison-Wesley, Massachusetts (1955)
[6]	<b>Classical Electromagnetic Radiation</b> Jerry B. Marion and Mark A. Heald Academic Press, New York (1980)

Vigencia desde:	2009
Elaborado por:	N.Zamorano, R. Arias
Corregido por:	Rodrigo Arias Área Desarrollo Docente - ADD