



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION: Física y Matemáticas
DEPARTAMENTO: Física
ASIGNATURA: FS5311 – Introducción a la Física Relativista I
PRE-REQUISITO: FS-3213 y Permiso de Coordinación
HORAS/SEMANAS:
VIGENCIA:

CONTENIDOS:

1.- **Fundamentos.** La visión del espacio y del tiempo en la física hasta el siglo XIX. Espacio absoluto. Sistemas de Referencias Inerciales y el principio de Mach. El principio de Relatividad. Transformaciones de Galileo. La velocidad de la luz en la teoría de Maxwell. El experimento de Michelson y Morley y el experimento de Kennedy y Thorndike. Inconsistencia de las Ecuaciones de Maxwell. Inconsistencia de las Ecuaciones de Maxwell con las transformaciones de Galileo (6h)

2.- **Cinemática Relativista.** El espacio-tiempo de Minkowski. Simultaneidad. El Principio de Relatividad en el Espacio de Minkowski. Diagramas de Minkowski en 2 dimensiones. Invariancia del Intervalo espacio temporal. Transformaciones de Lorentz. Rotaciones y empujones (boosts). Transformaciones de las componentes paralela y perpendicular. Transformaciones de Paridad e inversión temporal. Contracción espacial y dilatación temporal. Comportamiento de objetos macroscópicos. Vectores y tensores. Cuadrivectores posición, velocidad y aceleración de una partícula. Integración en 4 dimensiones. Precesión de Thomas. Adición de velocidades y aceleraciones. Efecto Doppler.(17h)

3.- **Dinámica Relativista.** Cuadrivectores de momentum y de fuerza. Masa en reposo de una partícula. Ecuación de movimiento relativista de una partícula sometida a una fuerza. Variación de la “masa” con la velocidad. Ecuaciones de Maxwell en forma covariante y la fuerza de Lorentz. (12h)

4.- **Conservación del Momentum.** Sistema de centro de momentum y sistema en reposo de un conjunto de partículas. Colisiones, Reacciones y Creación de partículas. Secciones de Choque. Transformación de las secciones de choque. Introducción a la fenomenología de partículas. Números cuánticos conservados. El modelo standar (8h).

5.- **Interacción de partículas y campos.** Cuadricorriente. Lagrangiano de una carga en un campo electromagnético. Potenciales de Lienard Wichert. Radiación de Larmor y Reacción de radiación. Cálculo del campo retardado en la línea de universo del electrón. Ecuación de Lorentz Dirac (10h)

REFERENCIAS:

- 1.- T. Taylor y Wheeler, Space - Time Physics, W.H. Freeman.
- 2.- S. Weinberg, Gravitation and Cosmology, Wiley 1973
- 3.- A. Einstein, El Significado de la Relatividad
- 4.- Landau y Lifshitz, Teoría Clásica de Campos.
- 5.- R. Hagedorn, Relativistic Kinematics
- 6.- J.D. Jackson, Classical Electrodynamics
- 7.- C. Aragone y S. Salamó, Cinemática Relativista, USB Estudios Libres Unidad 27
- 8.- C. Aragone y A. Restuccia, Dinámica Relativista, USB Estudios Libres Unidad 28
- 9.- A. Aharoni, The Special Theory of Relativity
- 10.- A. Barut, Electrodynamics and Classical Theory of Fields, Dover 1980
- 11.- F. Röhrlich, Classical charged particles, Addison Wesley 1965
- 12.- A. Galindo y P. Pascual, Mecánica Cuántica
- 13.- C. Moller, The Theory of Relativity, Oxford Univ. Press 1972
- 14.- H.P. Robertson, Rev Mod Phys 21 378
- 15.- Kennedy y Thorndike, Phys Rev 42 400 (1932)
- 16.- V. Weisskopf, Phys Today 13 24 (September 1960)
- 17.- P.A.M. Dirac, Proc Roy Soc ??? 148 (1938)