



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION:	Física y Matemáticas
DEPARTAMENTO:	Física
ASIGNATURA:	FS5312 – Introducción a la Física Relativista II
PRE-REQUISITO:	FS-5311 y Permiso de Coordinación
HORAS/SEMANAS:	
VIGENCIA:	

CONTENIDOS:

1.- **Teoría Clásica de Campos.** Principio de Hamilton para el campo de Maxwell. El campo escalar. Ecuaciones de movimientos. Transformaciones de simetría. Teorema de Noether. Tensores de Energía momentum y densidad de momentum angular. Relación entre el tensor canónico y el simétrico. Funciones de Green para el campo escalar y el de Maxwell.

2.- **Grupo de Lorentz y sus Representaciones.** Introducción a los grupos de Lie. Representaciones y generadores de un grupo de Lie. Representaciones irreducibles. Equivalencia entre representaciones. Producto tensorial de representaciones. El grupo de Lorentz. Estructura de grupo de Lorentz. Transformaciones de Paridad e Inversión Temporal. Generadores del grupo de Lorentz y su álgebra. Cambios de base en el álgebra de Lorentz. Las matrices de Pauli contravariantes. Relaciones de Correspondencia entre $O(3,1)$ y $SL(2,C)$. Inequivalencia entre la representación derecha y la izquierda. Generadores de $SL(2,C)$. Autovalores de los Casimires. Clasificación de las representaciones de $O(3,1)$ a partir de las de $SL(2,C)$ -

3. **Espinores.** Espinores de Weyl izquierdos y derechos. Ley de transformación finita e infinitesimal para los espinores. Relación entre espinores derechos e izquierdos. Invariantes cuatridimensionales en términos de espinores. Transformación bajo paridad e inversión temporal de los espinores. Campos y acciones espinoriales. Representación de Dirac y espinores de Dirac. Matrices gamma. Adjunto de Dirac. Transformaciones infinitesimales en la representación de Dirac. Conjugación de Carga.

4.- **Ecuación de Dirac.** Invariantes usando espinores de Dirac. Campo y acción de Dirac. Ecuación de Dirac. Significado de la conjugación de carga. Soluciones libres de la ecuación de Dirac. Solución de la ecuación de Dirac en algunos casos simples.

5.- **El grupo de Poincaré.** Generadores y álgebra de Poincaré. Representaciones del grupo Poincaré. Ley de transformación de objetos vectoriales y tensoriales en el álgebra bajo la acción de un elemento del grupo de Poincaré. Ley de conmutación de objetos vectoriales y tensoriales con los generadores del álgebra. El vector de Pauli Lyubarski. Casimires del grupo Poincaré. Variaciones local y total de un campo tensorial bajo una transformación de Poincaré. Representación de los generadores del grupo Poincaré como operadores diferenciales actuando sobre un espacio de funciones tensoriales de Lorentz. La matriz de espín. Representaciones irreducibles del grupo de Poincaré. Masa y espín.

6.- **Supersimetría.** Introducción a las álgebras de Grassman. El álgebra de la supersimetría. Propiedades del generador fermiónico. Modelos supersimétricos.

REFERENCIAS:

- *.- J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley 1975
- *.- A. Barut. Electrodynamics and Classical Theory of Fields, Dover 1980
- *.- A. Aharoni, The Special Theory of Relativity
- *.- F. Röhrlich, Classical charged particles, Addison Wesley 1965
- *.- S.Gasiorowics, Elementary Particle Physics, Wiley 1966
- *.- J. Bjorken and S. Drell, Relativistic Quantum Mechanics, McGraw Hill 1964
- *.- P.West. Introduction to Supersymmetry
- *.-P.Ramond, Field Theory : A modern primer, Benjamin 1981
- *.- S.Weinberg, Lectures on Particles and Field Theory, Vol II, Prentice Hall 1964
- *.- E. Winger, Ann. Math. 40, 149 (1939)
- *.- P.A.M.Dirac, Proc. Roy. Soc. A183, 284 (1945)
- *.- V.Bargmann and E. Wigner, Proc. Nat. Acad. Sci. (USA) 34, 211 (1948)