

SYLLABUS: FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1.	FACULTAD	: CIENCIAS
1.2.	ESCUELA PROFESIONAL	: FÍSICA
1.3.	CÓDIGO	: FI 5317
1.4.	REQUISITO	: FI 5502
1.5.	CRÉDITOS	: 03
1.6.	CONDICIÓN	: ELECTIVO
1.7.	DURACIÓN	: 16 SEMANAS
1.8.	SEMESTRE ACADÉMICO	: 2010 - I
1.9.	EXTENSIÓN HORARÍA	: TEORÍA 02 Hrs. PRÁCTICA 02 Hrs.
1.10.	DOCENTE	: Lic. JULIO.C. TIRAVANTI CONSTANTINO M.Sc.

II. JUSTIFICACIÓN:

En Física Contemporánea se sabe que, además de las interacciones entre protón, neutrón y electrón existe la interacción de partículas que las conforman, estas partículas gozan de propiedades y principios de conservación que permiten la explicación de muchos fenómenos.

Modelos que explican el porqué su aparición de tales partículas son los Modelos teóricos de los Quarks y el Modelo Estándar, que son teorías que describen los componentes fundamentales de la naturaleza y sus interacciones. Se presupone que el lector sabe que la materia está compuesta de electrones, protones y neutrones, y que estos interactúan entre ellos mediante interacciones electromagnéticas, fuertes y débiles según las leyes de la mecánica cuántica. A partir de estas, se introducen las restantes partículas subatómicas y se describen sus propiedades, su estructura, las Partículas elementales que las componen y sus interacciones, de tal forma que la materia está compuesta de quarks y leptones, que interactúan por la interacción de color y la interacción electrodébil en el marco de una clase especial de teorías cuánticas de campo llamadas teorías gauge locales.

III. OBJETIVOS:

Que el alumno al término del curso esté en condiciones de:

- Comprender que toda la materia presenta interacciones de partículas que conforman a los protones y neutrones.
- Reconocer las partículas fundamentales, que familia, propiedades y principios de conservación presenta.
- Explicar que todos los fenómenos físicos que presenta la naturaleza se debe a interacciones entre leptones, Hadrones y Bosones, y que cada una de ellas prescribe diferentes interacciones fuerte, débil y electromagnética.
- Explicar que el origen, fenómenos y propiedades de las partículas se puede explicar mediante modelos teóricos como: Modelo de los Quarks y el Modelo Estándar.

IV. PROGRAMACION ACADEMICA

Unidad 1: Introducción Histórica a las Partículas Elementales

- 1.1 El paradigma de la física antigua.
- 1.2 El paradigma de la física clásica.
- 1.3 El paradigma de la física moderna.
- 1.4 El paradigma de la física actual.

Unidad 2: Descubrimiento de nuevas partículas elementales y propiedades fundamentales.

- 2.1 Primeras partículas descubiertas y los Leptones.
- 2.2 Los Hadrones y propiedades fundamentales: Numero bariónico, Extrañeza e isospín.
- 2.3 Partículas “estables” y resonancias

- 2.4 Leyes de conservación en las partículas fundamentales: conservación del número leptónico, bariónico, extrañeza y del isospín y paridad.
- 2.5 El camino óctuple de las partículas fundamentales.

Unidad 3: Decaimiento e Interacción de Partículas Elementales.

- 3.1 Interacciones: Interacción electromagnética, Interacción fuerte e Interacción débil.
- 3.2 Decaimiento: Densidad de estados, Estimación de las probabilidades de emisión y Teoría de Fermi de la interacción débil.
- 3.3 Interacción en la teoría cuántica de campos
- 3.4 Interacción fuerte, Interacción electromagnética e Interacción débil: Procesos leptónico, Procesos semi-leptónicos, Procesos no-leptónicos y Teoría del bosón vectorial intermedio.

Unidad 4: Grupos SU(3) y Modelo de Quarks.

- 4.1 Modelo SU(3) de sabor: Octetes, decupletes y singletes de Hadrones, Fórmulas de masas, Mezcla de representaciones, Aplicaciones de la simetría SU(3).
- 4.2 Los quarks como representación fundamental de SU(3) de sabor Funciones de onda de sabor de los Hadrones. Los quarks como fermiones: el color, Momento magnético.
- 4.3 Interacciones entre quarks: Interacción fuerte, Interacción electromagnética, Interacción débil, Angulo de Cabibbo.
- 4.4 los Quarks pesados: Quark c, Quark b, Quark t. Evidencias experimentales de los quarks

Unidad 5: Teorías Gauge Locales y Modelo Estándar.

- 5.1 Estructura general de las teorías gauge locales.
- 5.2 Electrodinámica cuántica: Grupo U(1)
- 5.3 Cromodinámica cuántica: Grupo SU(3)
- 5.4 Teoría preliminar para la interacción electro-débil: grupo U(2)
- 5.5 Mecanismo de Higgs de ruptura espontánea de la simetría: Mecanismo de Higgs en una teoría U(1), Mecanismo de Higgs en una teoría U(2)
- 5.6 Teoría Electrodebil
- 5.7 El Modelo Estándar: Partículas Elementales y sus Interacciones

V. EVALUACIÓN:

- 5.1 La evaluación será permanente, considerando los siguientes calificativos:

-	Prácticas Calificadas	(P.C.)	40%
-	Trabajos encargados y exposiciones	(T.E. E)	20%
-	Examen Final	(E..F.)	40%

La nota promocional se obtendrá de la siguiente manera:

$$N.P. = 0.4 (P.C.) + 0.2 (T.E.E.) + 0.4 (E.F.)$$

- 5.2 El alumno aprobará el curso con la nota mayor o igual a 10.5
- 5.3 El alumno que no alcanzará la nota de 10,5 o más rendirá un examen sustitutorio, el cual abarcará todo el curso.

VI.- BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Burcham and Jobes, Nuclear and Particle Physics, Longman 1995.
- [2] Feynman, Electrodinámica Cuántica, Alianza Editorial.
- [3] Jones, Groups, Representation and Physics, Adam Hilger, 1990.
- [4] Close, An introduction to quarks and partons, Academic Press, 1979.
- [5] Lee, Particle Physics and Introduction to Field Theory, Harwood, 1981.
- [6] Cheng and Li, Gauge Theory of Elementary Particle Physics, Oxford University Press, 1991.

Direcciones interesantes de internet son las siguientes:

- The particle Adventure: <http://ParticleAdventure.org/>
- Particle Data Group: <http://pdg.lbl.gov/>
- CERN: <http://cern.web.cern.ch/CERN/>