



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

| | | | | |
|--|---|----------|-------------------------------|-----------|
| UNIDAD | IZTAPALAPA | DIVISION | CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA | 1 / 4 |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA | | | | |
| CLAVE | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE | | CRED. | 9 |
| 2111148 | INTRODUCCION A LAS PARTICULAS ELEMENTALES | | TIPO | OPT. |
| H. TEOR. 3.0 | SERIACION | | TRIM. | VII - XII |
| H. PRAC. 3.0 | 2111152 | | | |

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Describir la física de las partículas elementales.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Explicar el concepto de partícula elemental y las teorías que las describen.
- Utilizar las reglas de Feynman.
- Calcular vidas media y secciones eficaces de dispersión en Electrodinámica Cuántica y Cromodinámica Cuántica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Cinemática relativista
 - 1.1 Transformaciones de Lorentz.
 - 1.2 Energía y momento.
 - 1.3 Colisiones.
2. Simetrías
 - 2.1 Simetrías, grupos y leyes de conservación.
 - 2.2 Suma de momento angular.
 - 2.3 Espín 1/2
 - 2.4 Simetría de sabor.
 - 2.5 Conjugación de carga y paridad.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

2.6 Violación CP.

2.7 Teorema CPT.

3. El cálculo de Feynman

3.1 Vidas media y secciones eficaces de dispersión.

3.2 La regla de oro de Fermi.

3.3 Las reglas de Feynman.

4. Electrodinámica Cuántica

4.1 La ecuación de Dirac y sus soluciones.

4.2 El fotón.

4.3 Reglas de Feynman de la electrodinámica cuántica.

Ejemplos: vida media y secciones eficaces de dispersión.

5. Electrodinámica de Quark y hadrones

5.1 Interacción electrón-cuark.

5.2 Producción de hadrones en la dispersión electrón-positrón.

5.3 Dispersión elástica e inelástica de electrón-protón.

5.4 El modelo de parton y el escalamiento de Bjorken.

5.5 Funciones de distribución de cuarks.

6. Cromodinámica cuántica

6.1 Las reglas de Feynman de la cromodinámica.

6.2 Interacción cuark-cuark.

6.3 Aniquilación de pares en cromodinámica.

6.4 Libertad asintótica.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se recomienda presentar en las primeras dos sesiones, una visión general del curso. En la primera sesión se puede hacer una revisión histórica de las partículas elementales descubiertas y en la segunda sesión se puede hacer un repaso de las teorías utilizadas para describir su comportamiento. La revisión puede incluir desde el descubrimiento del electrón, pasando por las antipartículas, el modelo de quarks y los bosones de norma, así como de las teorías que utilizamos para describir la dinámica de estas partículas, esto es, electrodinámica cuántica, teoría electrodébil, cromodinámica cuántica hasta llegar al modelo estándar.

En las sesiones de teoría se recomienda que se introduzcan los conceptos básicos de la Mecánica Cuántica Relativista considerando tanto aspectos intuitivos como formales. En estas sesiones también se deben resolver



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2111148

INTRODUCCION A LAS PARTICULAS ELEMENTALES

problemas representativos sencillos de todos los temas discutidos.

En las sesiones de taller, los alumnos deberán utilizar las herramientas analizadas en las sesiones de teoría, para resolver problemas de distinto grado de dificultad en cada uno de los temas que incluye el contenido sintético de este programa. La forma de trabajo puede ser individual o colectiva y en todo momento debe ser conducida por el profesor.

En todas las sesiones tanto de teoría como de taller, el profesor debe promover y propiciar un ambiente de participación y discusión de todos los alumnos en las diferentes actividades que contempla la UEA, en particular en la resolución de problemas. El profesor debe utilizar todo tipo de apoyo didáctico como pizarrón, diapositivas, videos y software para garantizar el cumplimiento de los objetivos generales y particulares de la UEA.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Griffiths, D., Introduction to elementary particles, Wiley-VCH, 2da ed., 2008.
2. Halzen, F., Martin, A. D., Quarks and Leptons; An Introductory course in



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 346


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

| | | |
|--|---|-------|
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA | | 4 / 4 |
| CLAVE 2111148 | INTRODUCCION A LAS PARTICULAS ELEMENTALES | |

Modern Particle Physics, Wiley, 1984.

3. Kane, G. L., Modern Elementary Particle Physics, Westview Press, 1993.
4. Povh, B., Rith, K., Scholz, C., Zetsche, F., Lavelle, M., Particles and Nuclei: An Introduction to the Physical Concepts, Springer, 6ta ed., 2008.
5. Veltman, M., Facts and mysteries in elementary particle physics, World Scientific, 2003.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 346


EL SECRETARIO DEL COLEGIO