



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 3

**I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA**

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICOMATEMÁTICAS
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. JORGE RICARDO AGUILAR HERNÁNDEZ
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: PARTÍCULAS ELEMENTALES I.
- 1.4 CLAVE: 2434 (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- |  |             |                          |          |                                     |
|--|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
|  | OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | SEMINARIO   | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/>            |
- 1.6 NUMERO DE HORAS:
- |  |        |                          |                          |                          |     |                          |
|--|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|--------------------------|
|  | TEORIA | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | T-P | <input type="checkbox"/> |
|  |        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |     | <input type="checkbox"/> |
- 1.7 UNIDADES DE CREDITO: 6
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |  |    |    |    |
|--|----|----|----|
|  | 19 | 05 | 06 |
|  | d  | m  | A  |
- 1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:
- |  |            |    |        |    |    |    |
|--|------------|----|--------|----|----|----|
|  | SESION No. | 06 | FECHA: | 22 | 05 | 07 |
|  |            |    |        | d  | m  | A  |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:          (Para ser llenado por la SIP)
- d                      m                      a

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO**

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: DR. ALFONSO QUEIJEIRO FONTANA CLAVE: 3606-EC-05
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: DR. REBECA JUÁREZ WYSOZKA CLAVE: 3597-ED-05
- 2.3 PROFR. PARTICIPANTE: DR. ALBINO HERNÁNDEZ GALEANA CLAVE: 3596-EB-05

### III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Estudiar los conceptos básicos de la física de partículas elementales, como los componentes fundamentales de la materia, los diferentes tipos de interacción que existen y su rango. Establecer el formalismo general de las interacciones débiles y electromagnéticas, hasta llegar al modelo estándar que las engloba. Se analiza su veracidad estudiando decaimientos y dispersiones con partículas que involucren esta clase de interacciones.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<b>1. Revisión de Ideas Generales.</b> Principales constituyentes de la materia. Los quarks y las interacciones fuertes por color. Sistema de unidades. La constante de acoplamiento fuerte. Interacciones débiles y su constante de acoplamiento. Los quarks pesados. El enfoque experimental y detectores de partículas.	6
<b>2. Interacciones Débiles.</b> Número leptónico y principales decaimientos. Violación de la paridad y la teoría V-A. La constante de acoplamiento débil $G$ . Decaimiento beta nuclear. Decaimiento del muón y del pión. Dispersión neutrino-electrón. Dispersión neutrino-quark. Las corrientes neutras. Ángulo de Cabibbo. Ángulos de mezcla débil. La violación $CP$ .	7
<b>3. Interacciones Electrodébiles.</b> Isoespín e hipercarga débiles. Interacción electrodébil. Interacción entre corrientes cargadas. Reglas de Feynman para interacciones electrodébiles. Dispersión neutrino-electrón. Contribución electrodébil al proceso de aniquilación electrón-positrón.	6
<b>4. Simetrías de Norma.</b> Invariancia de norma no-Abeliana. Bosones de norma masivos. Rompimiento espontáneo de la simetría. Rompimiento espontáneo de simetrías de norma globales. El mecanismo de Higgs. Rompimiento espontáneo de una simetría de norma local $SU(2)$ .	7
<b>5. El Modelo de Winberg-Salam o Modelo Estándar.</b> El Lagrangiano electrodébil. El campo de Higgs y el modelo de Weinberg-Salam. Masas de los bosones de norma. Generación de las masas de los quarks. Lagrangiano completo del modelo estándar. Renormalización en teoría electrodébil. Propiedades y principales modos de decaimiento de los bosones $W$ y $Z$ .	6
<b>6. El Bosón de Higgs.</b> Límites de su masa. Propiedades y modos de decaimiento. Razones de transición del Higgs. Producción de Higgses: decaimiento del quarkonio pesado. Bremsstrahlung de los bosones $Z$ y $W$ . Fusión de gluones. Fusión de dos $Z$ s. Búsqueda de Higgses. Modelo de Higgs de dos dobletes. Technicolor.	7
<b>7. Eventos de Tres Haces de Hadrones.</b> Correcciones gluónicas en $e^+e^-$ hadrones, con masa del gluón distinta de cero. Otros diagramas de $QCD$ perturbativa. El proceso de Drell-Yang.	6
Total de horas	45 Hrs.

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1. **Halzen F. and Martin A.D.**, *Quarks and leptons*, Wiley, 1984.
2. **Close F.E.**, *An Introduction to quarks and partons*, Academic Press, 1979.
3. **Okun L.B.**, *Leptons and quarks*, North-Holland, 1984.
4. **Barger V.D. and Phillips, R.J.N.**, *Collider Physics, Frontiers in Physics*, 1987.
5. **Green D.**, *Lectures in particle physics*, Scientific Publishing, 1994.
6. **Cottighman W. D, Greenwood D. A.**, *An introduction to the Standard model of particle physics*, Cambridge U.P., 2007.
7. **Yao W. M. et al**, *Review of Particle Physics*, Jour. Phys. G., 2006.
8. **Seiden A.**, *Particle Physics: a comprehensive introduction*, Addison Wesley, 2004.
9. **Hey A. J. G, I. J. R. Aitchison**, *Gauge theory in Particle Physics*, TF-Taylor, 2004.

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

Exámenes, exposiciones, portafolios de evidencias (tareas programadas para dar seguimiento al avance del alumno)

El curso se evaluará mediante tareas a cada alumno, que consistirán en la elaboración de cálculos de procesos de dispersión, vidas medias en decaimientos de partículas, involucrando los métodos de las reglas de Feynman.