



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin]

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Física de partículas elementales			I6103
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso/taller	Optativa abierta	7
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
-		-	-
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
34		34	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física		Uso de herramientas matemáticas y conocimientos de física en tópicos contemporáneos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Óptica y astrofísica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Fermín Aceves dela Cruz		18/Julio/2017	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Esta asignatura busca que el alumno trabaje con fenómenos físicos fundamentales del área de partículas elementales, y ponga en juego las habilidades desarrolladas a través de su formación básica, los métodos aprendidos y los conocimientos de física avanzada. Esta unidad de aprendizaje requiere conocimientos previos de Mecánica cuántica, Física relativista. En este curso, el alumno desarrollará habilidades de análisis, síntesis, habilidades de comunicación oral y escrita, así como el uso de herramientas informáticas que le pueden ser útiles en su formación profesional.

Relación con el perfil

Modular

Esta materia se encuentra integrada en el módulo de *Uso de herramientas matemáticas y conocimientos de física en tópicos contemporáneos*, el desempeño del estudiante en esta materia le permitirá adquirir experiencia en el análisis de la física de partículas elementales. En concreto, en esta materia se pretende que puedan asimilar los conceptos básicos de la física de altas energías, a través de una serie de ejercicios relacionados con el análisis de observaciones utilizando las herramientas matemáticas y conocimientos de la física disponibles.

De egreso

Esta UA al pertenecer al área de Formación Optativa abierta de la Lic. en Física, valora el impacto que tiene la física de partículas elementales en su formación necesaria. Aporta el conocimiento y mejora de los procesos mediante los cuales los conceptos básicos de la UA se relacionan con las leyes, modelos teóricos simples para el análisis, control, evaluación y mejoramiento de los procesos relacionados con su carrera. El alumno de la Licenciatura en Física al terminar esta UA será capaz de trabajar con la modelación matemática y análisis de variables de física de altas energías como apoyo en investigaciones multidisciplinarias.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

- Gestiona su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje)
- Resuelve problemas aplicando la metodología científica.
- Interpreta datos procedentes de observaciones y medidas experimentales

Genéricas

- Comprende los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican.
- Aplica los conocimientos, llevar a cabo ideas y encontrar soluciones del ámbito de la Física.
- Emprende estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza mediante instrumentos o modelos científicos para la obtención de datos.
- Valora el beneficio del uso de conceptos básicos de la física en la vida cotidiana.

Profesionales

- Identifica, analiza, plantea hipótesis y conclusiones de fenómenos físicos relacionados a la física de partículas elementales.
- Desarrolla el pensamiento crítico mediante experimentación y análisis de su entorno.
- Promueve el uso de información en inglés.
- Gestiona su aprendizaje y aplica el conocimiento práctico.
- Transmite ideas prácticas e información verbal y escrita con argumentos científicos

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Conceptos básicos:
 1.- Mecánica cuántica relativista
 2.- Simetrías del espacio-tiempo
 3.- Ecuaciones diferenciales parciales y funciones especiales.

Saber hacer (habilidades)

- Identifica, organiza y gestiona la información previa en forma individual o colectiva.
- Determina los saberes previos para disponerlos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Utiliza el lenguaje científico pertinente en sus procedimientos metodológicos.

Saber ser (actitudes y valores)

- Confianza en sí mismo en la información recabada y su presentación ante sus pares.
- Mentalidad emprendedora y gusto por las actividades de investigación y experimentación.
- Respeto ante las propuestas de sus pares.
- Escuchar y negociar la información para

[Handwritten signature]

G. Flores

[Handwritten initials]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- Explica los fenómenos físicos a partir de la relación causa-efecto y modelos matemáticos.

trabajo en equipo.

- Valora los riesgos con base en evidencias y conclusiones científicas.
- Orden, calidad y limpieza en sus actividades
- Reflexivo y crítico de forma objetiva.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto: Portafolio de investigaciones de temas específicos.

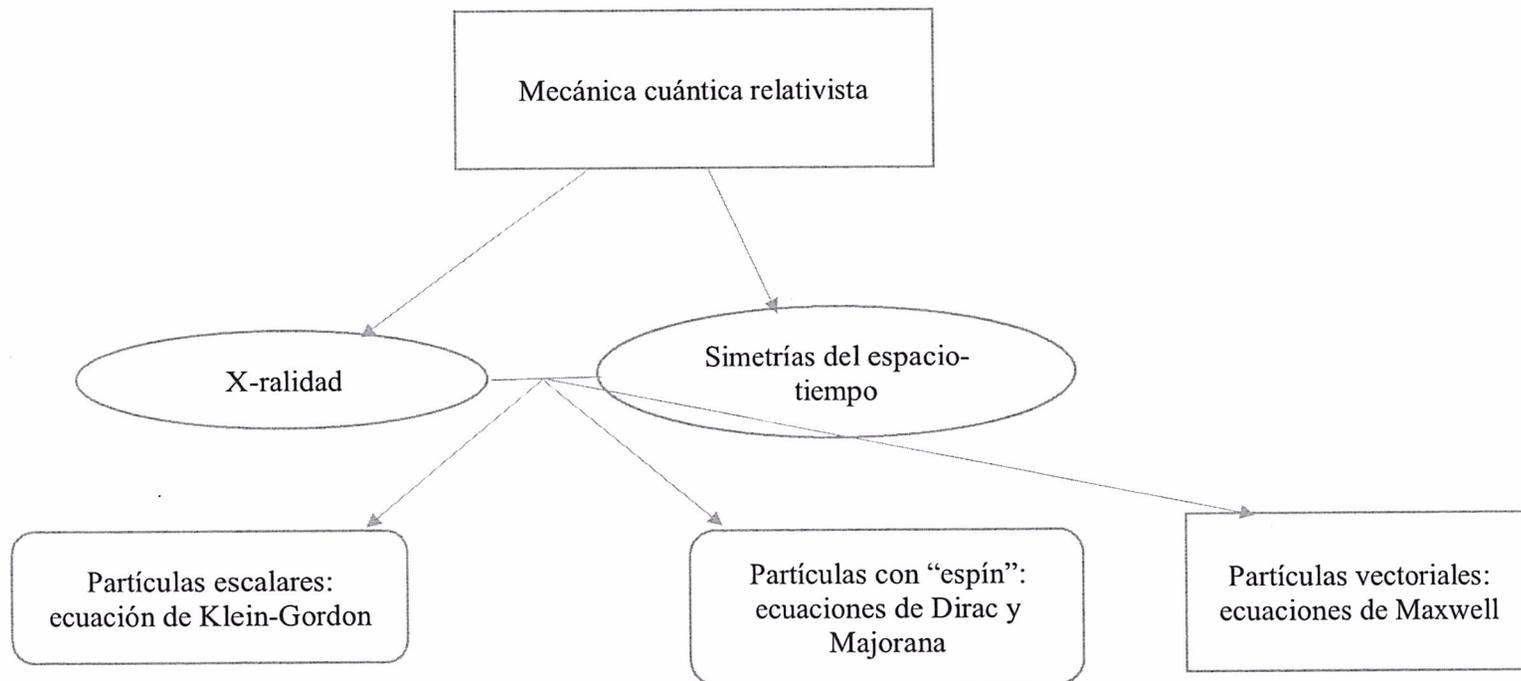
Objetivo: Adquirir las habilidades prácticas y teóricas adecuadas en el conocimiento y entendimiento de los principios físicos de la física de partículas elementales.

Descripción: Portafolio de evidencias que demuestre el desarrollo de las competencias de la UA a partir de investigación documental por medio y solución de ejercicios realizados durante el semestre. Escribir una investigación final de algún proceso de física de partículas elementales donde se utilicen los conocimientos obtenidos con la UA.

[Handwritten signatures in blue ink on the left margin]



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Principios básicos

Objetivo de la unidad temática: Comprender los conceptos y ecuaciones básicas que rigen física relativista

Introducción: Esta unidad temática permite conocer los fundamentos y modelos matemáticos que describen la física relativista, de manera que puedan analizarse las variables que intervienen en ellos. Define los diversos tipos de simetrías que serán aplicados en unidades temáticas posteriores.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ol style="list-style-type: none"> 1. Simetrías del espacio-tiempo: Transformaciones de Lorentz y rotaciones. Grupo de Poincaré 2. Transformaciones infinitesimales. Generadores. Álgebra $sl(2, C)$ 3. Precesión de Thomas 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos. • Analiza distintos tipos de simetrías presentes en el espacio-tiempo. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función. 	Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con las simetrías del espacio-tiempo, y sus implicaciones físicas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Identificar los conocimientos previos de los alumnos sobre los conceptos de conducción en materiales</p> <p>Seleccionar problemas en donde se analicen los diferentes procesos y fenómenos que describen las ecuaciones básicas.</p> <p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p>	<p>Identificar los conceptos que involucran las transformaciones de simetría del espacio-tiempo</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Observar y seleccionar ejemplos de varios tipos de movimientos.</p> <p>Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.	Listado de problemas propuestos por el profesor. Rutinas escritas en Matlab (opcionales).	8

Unidad temática 2: Partículas escalares

Objetivo de la unidad temática: Analizar los efectos de la cuantización de la relación entre masa, energía y momento en el contexto relativista

Introducción: Esta unidad temática permite describir diferentes fenómenos que ocurren al considerarse un sistema cuántico del tipo relativista, se hace uso de las ecuaciones vistas en la Unidad Temática 1 para llegar a aproximaciones para diferentes grados de precisión en la descripción de partículas sin espín.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

[Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature: G. Lopez]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantización de la energía cinética relativista. Ecuación de Klein-Gordon 2. Partícula escalar relativista libre: análisis de las soluciones 3. Problemas formales de las soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Analiza el movimiento de partículas libres relativistas sin espín • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con el estado medio observado en el movimiento de partículas escalares con espín cero</p>		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen las diferentes condiciones de movimiento de partículas escalares relativistas</p> <p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p>	<p>Identificar los conceptos principales de la dinámica de partículas escalares relativistas.</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Rutinas escritas en Matlab (opcionales).</p>	10
Unidad temática 3: Partículas con espín 1/2				
Objetivo de la unidad temática: Entender la física asociada con las simetrías relativistas de partículas con espín 1/2				
Introducción: Esta unidad temática permite entender los conceptos de χ -ralidad y representaciones del álgebra $sl(2, C)$				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
<ol style="list-style-type: none"> 1. χ-ralidad 2. Representaciones de χ-ralidad para partículas con espín $\frac{1}{2}$ 3. Ecuación de Dirac. Antipartículas 4. Ecuación de Majorana. Neutrinos 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Comprende los conceptos de χ-ralidad, representaciones, antipartículas • Trabaja en la solución de problemas. • Fomenta el aprendizaje autónomo mediante el estudio de diversas fuentes. • Desarrolla la capacidad de comunicación, mediante la exposición de diversos temas disciplinares 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con los procesos de intercambio entre partículas y antipartículas.</p> <p>Entender los conceptos presentados en la unidad temática mediante la revisión de bibliografía.</p>		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen partículas, antipartículas, representaciones.</p>	<p>Entender los procesos de intercambio entre partículas y antipartículas.</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p>	10



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p> <p>Proponer material bibliográfico para su revisión.</p>	<p>o tópico específico. Resolución de problemas. Realizar una revisión bibliográfica de temas donde se involucren los conceptos presentados en esta unidad temática.</p>	<p>profesor.</p> <p>Entregar un resumen de la revisión bibliográfica realizada.</p>	<p>Lista de bibliografía propuesta para su revisión.</p>	
--	--	---	--	--

Unidad temática 4: Partículas con espín 1

Objetivo de la unidad temática: Entender la física asociada con las simetrías relativistas de partículas con espín 1

Introducción: Esta unidad temática permite entender las simetrías de norma del espacio-tiempo

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones de Maxwell. Simetrías de norma 2. Ecuación de Proca. Partículas vectoriales con masa 3. Ecuación de Yang-Mills. Quarks 4. Rompimiento espontáneo de la simetría: bosón de Higgs 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Comprende los conceptos de simetrías de norma • Trabaja en la solución de problemas. • Fomenta el aprendizaje autónomo mediante el estudio de diversas fuentes. • Desarrolla la capacidad de comunicación, mediante la exposición de diversos temas disciplinares 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con norma $U(1)$, $SU(3)$.</p> <p>Entender los conceptos presentados en la unidad temática mediante la revisión de bibliografía.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen simetrías de norma $U(1)$ y $SU(3)$.</p> <p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p> <p>Proponer material bibliográfico para su revisión.</p>	<p>Entender los procesos de simetría de norma, rompimiento espontáneo de la simetría</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Realizar una revisión bibliográfica de temas donde se involucren los conceptos presentados en esta unidad temática.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor.</p> <p>Entregar un resumen de la revisión bibliográfica realizada.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Lista de bibliografía propuesta para su revisión.</p>	<p>6</p>

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Large handwritten signature]



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con los fundamentos básicos de física de partículas elementales.	Interpreta los fenómenos en términos matemáticos, Comprende y construye modelos matemáticos de simetrías del espacio-tiempo. Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos.	Partículas escalares, con espín, vectoriales	10%
Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con la física de partículas escalares	Trabaja en la solución de problemas. Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos	Simetrías del espacio-tiempo	10%
Entender los conceptos presentados en la unidad temática mediante la revisión de bibliografía.	Fomenta el aprendizaje autónomo mediante el estudio de diversas fuentes. Desarrolla la capacidad de comunicación, mediante la exposición de diversos temas disciplinares	Simetrías de norma	10%
Exámenes parciales (Al menos 2)	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema Discrimina y analiza información relevante	Se decidirá durante el desarrollo de la UA.	40%

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de investigaciones de temas específicos.	Criterios de fondo: Uso correcto del lenguaje matemático	Ponderación
Objetivo: Adquirir las habilidades prácticas y teóricas adecuadas en el conocimiento y entendimiento de los principios de física de partículas elementales		25%
Caracterización	Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las	

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Elegir situaciones en donde se requiera un desarrollo de diversos temas del programa. A) Descripción completa de una situación en donde se apliquen los contenidos temáticos de la UA. B) Explicación detallada de las relaciones entre los contenidos temáticos abordados en la explicación del tema propuesto. C) Resolución matemática de la situación y conclusiones.		normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones.	5%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Ryder, L. H.	1996	Quantum field theory	Cambridge university press	
Ramond, P.	1997	Field theory: a modern primer	Westview press	

Referencias complementarias

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

[Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin]