

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 9

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: FÍSICA

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA - GEOLOGÍA

CURSO:	Introducción a la física de partículas	CÓDIGO:	157294
ÁREA:	Electiva. Profesional		
REQUISITOS:	157240	CORREQUISITO:	
CRÉDITOS:	3	TIPO DE CURSO:	TEÓRICO
FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	Agosto de 2020		

JUSTIFICACIÓN

El curso de introducción a la física de Partículas o de Altas Energías, tiene el objetivo de presentar de manera introductoria a los estudiantes de física e ingeniería de últimos semestres una de las teorías más hermosas e importantes que se han podido establecer dentro de este campo: El Modelo Estándar de la Física de las Partículas Fundamentales o Elementales. Los contenidos desarrollados a lo largo de este curso tienen como propósito suministrar a los alumnos los conceptos básicos necesarios para esta área e introducirlos en el quehacer científico.

OBJETIVO GENERAL

Introducción a los aspectos básicos de la Física de Partículas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir partícula elemental.
- Clasificar las partículas elementales.
- Diferenciar los diferentes tipos de interacciones.
- Conocimiento de la estructura básica del Modelo Estándar.
- Comprender el significado e importancia de las simetrías.
- Conocer que existen distintos métodos de aproximación.
- Aplicar la teoría de las colisiones a procesos básicos.
- Utilizar correctamente la terminología específica y la búsqueda bibliográfica en el contexto de la materia.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 9

COMPETENCIAS

Al concluir el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar los bloques fundamentales de la materia y entender la naturaleza de las fuerzas que actúan sobre ellas.
- Reconocer la relación entre simetrías y leyes de conservación.
- Calcular tasas de decaimiento y secciones eficaces al nivel de la electrodinámica cuántica, utilizando las reglas de Feynman para tal fin.

UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Introducción histórica a las partículas elementales	3 horas	6 horas
Interacciones fundamentales entre las partículas. Vértices fundamentales	3 horas	6 horas
Decaimientos y leyes de conservación: cantidades conservadas	3 horas	6 horas

UNIDAD 2: CINEMÁTICA RELATIVISTA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Transformaciones de Lorentz	3 horas	6 horas
Variables Cinemáticas	3 horas	6 horas
Colisiones de alta energía	3 horas	6 horas

UNIDAD 3: SIMETRÍAS Y LEYES DE CONSERVACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Simetrías y Teorema de Noether	6 horas	12 horas
Spin y momento angular	3 horas	6 horas
Simetrías Discretas: C, P y T. Violación de CP	3 horas	6 horas
Inversión temporal y Teorema CPT	3 horas	6 horas

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código Página	FGA-23 v.03 3 de 9
---	---	--------------------------------	-----------------------

UNIDAD 4: REGLAS DE FEYMAN.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Razones de decaimiento y Secciones transversales de dispersión. Regla de oro para estos procesos	3 horas	6 horas
Reglas de Feynman para una teoría de juguete	3 horas	6 horas

UNIDAD 5: ELECTRODINÁMICA CUÁNTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Ecuación de Dirac y soluciones de dicha ecuación	3 horas	6 horas
Bilineales covariantes y la ecuación de Klein Gordon	3 horas	6 horas
Reglas de Feynman para QED y cálculo de la matriz de transición	3 horas	6 horas

METODOLOGÍA (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

- Exposiciones y conferencias por parte del profesor.
- Se motivará al alumno para que participe ampliamente en clase, usando preguntas y comentarios en la solución de problemas propuestos y la teoría a desarrollar.
- Realización de talleres e investigaciones bibliográficas por parte del alumno y presentación de informes escritos o exposiciones de ellas.
- Utilización de la página Institucional o blog personal, programas computacionales, videos y tutoriales complementarios (Tic_s).

Es de gran importancia que los alumnos capten la utilidad y conveniencia de complementar los temas por sí mismos consultando las diferentes fuentes de información con las que cuenta, tanto en la Institución como en los medios tecnológicos de la Información y la Comunicación.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código Página	FGA-23 v.03 4 de 9
---	---	--------------------------------	-----------------------

SISTEMA DE EVALUACION

Para estimular el trabajo continuo del estudiante durante cada semestre se realizarán tres talleres generales relacionados con los temas visto en cada unidad y de ellos se aplicarán quices, preguntas sobre lecturas recomendadas, lo cual será calificado y esta nota contribuirá con cada nota definitiva.

COHORTES	EVALUACION	QUICES, TRABAJOS Y TALLERES
1	25 %	10%
2	25 %	10%
3	20 %	10%

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

- Nouredine Zettilli. QUANTUM MECHANICS. "Concepts and applications". Ed JOHN WILEY & SONS, LTD. (2001) New York.
- Introduction to Elementary Particles. David Griffiths. John Wiley y Son. (2008).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Partículas Elementales Joaquín Gomez Camacho June 6, 2001 Ferrer: "Física Nuclear y de Partículas", Universidad de Valencia, 2005.
- F Halzen and A. D Martin. Quarks and leptons. John Wiley & Sons. 1984.
- Nuclear and Particle Physics B. R. Martin 2006 John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 0-470-01999-9
- John Norbury. Quantum Field Theory. Physics department. University of Wisconsin-Milwaukee, 2000
- F. Mandl and G. Shaw, "Quantum Field Theory", John Wiley & Sons, 1993.
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory", 1995.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- <http://www.lhc-closer.es/php/index.php?i=2&s=7&p=1&e=0>
- <http://www.fnal.gov/pub/science/index.html>
- <http://www.slac.stanford.edu/BF/>
- <http://belle.kek.jp/>
- http://particleadventure.org/spanish/complete_menus.html
- <http://palmera.pntic.mec.es/~fbarrada/profesores/prof1.html>
- <http://palmera.pntic.mec.es/~fbarrada/mapa.html>

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	5 de 9

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERÁ PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

UNIDAD No. 1						
CONCEPTOS BÁSICOS						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
<ul style="list-style-type: none"> Conocer el desarrollo histórico que llevó a los principales descubrimientos en el área de la física de partículas; desde la era clásica hasta el establecimiento del Modelo Estándar. Identificar los bloques constitutivos de la materia y las interacciones fundamentales que los gobiernan. Familiarizar al estudiante con los vértices fundamentales de las diferentes interacciones. Establecer las leyes de conservación cinemáticas y dinámicas. 						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Descubrimiento de las partículas: el electrón, fotón, mesones, antipartículas, neutrinos, partículas extrañas. Modelo de quark, Modelo Estándar.	Clase magistral Talleres Asesorías extra-clase	9 horas	Revisión bibliográfica previa del tema Investigación por parte de los estudiantes, para complementar las lecturas de los capítulos 1 y 2 del libro guía	18 horas	9 horas	Participación en clase Ensayos Lecturas en inglés Parcial escrito
Las fuerzas fundamentales de la naturaleza						
Decaimiento y leyes de conservación (leyes de conservación cinemáticas y dinámicas)						

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	6 de 9

UNIDAD No. 2

CINEMÁTICA RELATIVISTA

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Asimilar los principios básicos, notación y terminología de la cinemática relativista

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Transformaciones de Lorentz	Clase magistral		Revisión bibliográfica previa del tema			Participación en clase
Cuadri-vectores						Quices
Energía y momento	Talleres	9 horas	Resolución de ejercicios relacionados con los temas desarrollados en clase	18 horas	9 horas	Talleres
Colisiones relativistas	Asesorías extra-clase					Lecturas en inglés Parcial escrito

 <p>UNIVERSIDAD DE PAMPLONA COLOMBIA</p>	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
	Página	7 de 9	

UNIDAD No. 3

SIMETRÍAS Y LEYES DE CONSERVACIÓN

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Estudiar la descripción matemática de las simetrías
 - Comprender la relación entre simetrías y leyes de conservación (Teorema de Noether)
 - Investigar el rol de las simetrías internas y discretas en la física de partículas

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Simetrías, teoría de grupos y Leyes de Conservación						
Momento angular			Revisión bibliográfica previa del tema			
Adición de momento angular (Coeficientes de Clebsch-Gordan)	Clase magistral		Resolución de ejercicios relacionados con los temas desarrollados en clase			
Spin	Talleres	15 horas				
Simetrías discretas: Paridad (P), Conjugación de carga (C), Carga-Paridad (CP)	Asesorías extra-clase		Investigación por parte de los estudiantes, para complementar las lecturas de los capítulos 3 y 4 del libro guía	30 horas	15 horas	
Violación de CP, Inversión temporal y teorema CPT						

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	8 de 9

UNIDAD No. 4						
REGLAS DE FEYMAN						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar desde un punto de vista cuantitativo la dinámica de la formulación de las partículas elementales. • Calcular tasas de decaimiento y secciones eficaces. • Establecer las reglas de Feynman para un modelo de juguete (por ahora no se considera el spin en los desarrollos) 						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fracciones de Decaimientos y secciones eficaces						
Regla de oro para decaimientos y secciones eficaces	Clase magistral		Revisión bibliográfica previa del tema			Participación en clase
Cálculo de la dispersión de 2 cuerpos en el marco centro de masa	Talleres Asesorías extra-clase	6 horas	Resolución de ejercicios relacionados con los temas desarrollados en clase	12 horas	6 horas	Quices Talleres Lecturas en inglés Parcial escrito
Reglas de Feynman para una teoría de juguete (partículas sin espín)						

UNIDAD No. 5

ELECTRODINÁMICA CUÁNTICA

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Derivar la ecuación de Dirac y obtener las soluciones de dicha ecuación.
 - Establecer las reglas de Feynman de la Electrodinámica Cuántica.
 - Derivar la ecuación de Klein-Gordon.
 - Calcular la dispersión de Mott y Rutherford.