



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Programa de Estudio por Competencias

1. IDENTIFICACIÓN DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

ESPACIO ACADÉMICO : Facultad de Ciencias							
PROGRAMA EDUCATIVO: Físico				Área de docencia: Física			
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Máximo Augusto Agüero Granados y Dr. José Socorro García Díaz Programa revisado: Dr., Dr. José Antonio Aguilar Sánchez. Dra. MA. Guadalupe Frías			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje: <i>Temas selectos de la física matemática</i>						Fecha de elaboración: 21 de Enero del 2007	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación
	4	2	6	10	Curso	optativa	Sustantivo
Prerrequisitos Ninguno		Unidad de Aprendizaje Antecedente -Mecánica Teórica. -Teoría de Grupos -Ecuaciones no lineales. -Métodos matemáticos I, II			Unidad de Aprendizaje Consecuente		
Programas académicos en los que se imparte: Físico							



II. PRESENTACIÓN

En este curso el estudiante encontrara muchos ejemplos de fisica en el cual las nociones topológicas y geométricas son muy importantes. Se pondrá especial en el método de integración por caminos de Feynman y su aplicación a física de Polímeros, estados coherentes generalizados y estructuras topológicas en teoría de campos. El curso concede la gran importancia a sesiones de intenso trabajo analítico donde el problema completo se vuelve una verdadera prueba de dominio de fondo teórico.

Este curso pretende introducir a los estudiantes de física con aplicaciones analíticas poderosas de investigación en teoría de campos no lineales para así abordar y comprender en forma independiente las diferentes vertientes de investigación actuales en física .

Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso son las de investigar, modelar, aplicar y divulgar.

III. NORMAS DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL PROFESOR	DEL ALUMNO
<ul style="list-style-type: none">- Cubrir el programa en su totalidad.- 100% de asistencia.- Puntualidad.	<ul style="list-style-type: none">- Asistencia al 90% del curso- Puntualidad.- Cumplimiento en las tareas encomendadas.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



IV. PROPÓSITO GENERAL

Proporcionar los elementos que permitan el análisis y síntesis de algún problema específico de la física contemporánea.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

-Investigar

-Modelar

-Aplicar

-Divulgar

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO

-Salón de clases.

- Instituciones de Educación Superior (IES).
- Instituciones de Investigación.
- Dependencias y Organismos Públicos.
- Industria.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



V. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

-
- **Entrenamiento**
- **Complejidad creciente.**
- **Ámbito diferenciado.**

VIII. ESTRUCTURA DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad I. Integrales por trayectoria

- 1) Representación de la evolución de amplitudes vía integrales por trayectoria
- 2) Soluciones exactas: partícula libre y oscilador armónico
- 3) Integrales por trayectoria y estadística cuántica
- 4) Matriz de densidad
- 5) Limite clásico
- 6) Comportamiento finito de cantidades termodinámicas.
- 7) El método de matriz de transferencia.
- 8) Función de partición efectiva clásica
- 9) Integrales por trayectorias en Polímeros
- 10) Invariancia de gauge

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Unidad II. Topología en teoría de campos

- 1) Rompimiento espontáneo de la simetría
- 2) Teoría de gauge
- 3) Topología y solitones
- 4) Mecanismo de Higgs
- 5) Teoría homotópica
- 6) Potencial de dos paredes
- 7) Soluciones clásicas: Kinks y antikink
- 8) Gases de kinks and antikinks

Unidad III. Teoría general sobre estructuras en teoría de campos

- 1) Lumps en $O(3)$ sigma modelo
- 2) Vórtices, mecánica estadística de vértices
- 3) Monopolos de Dirac
- 4) Dinámica de monopolos
- 5) Modelo de skyrme
- 6) Puercoespín de skirmeones
- 7) Redes, cristales u franjas.
- 8) Instantones

Unidad IV. Dinámica no lineal y estados coherentes

- 1) Sistemas de estados coherentes
- 2) Estados coherentes generalizados para grupos de rotación
- 3) Representación en forma de integrales por trayectoria
- 4) La correspondencia entre modelos, modelos cuánticos y modelos no lineales clásicos
- 5) Modelos integrables clásicos EL modelo sigma y su conexión a la ecuación no lineal de Schrodinger.
- 6) Procedimiento de reducción
- 7) El método de analogía mecánica.



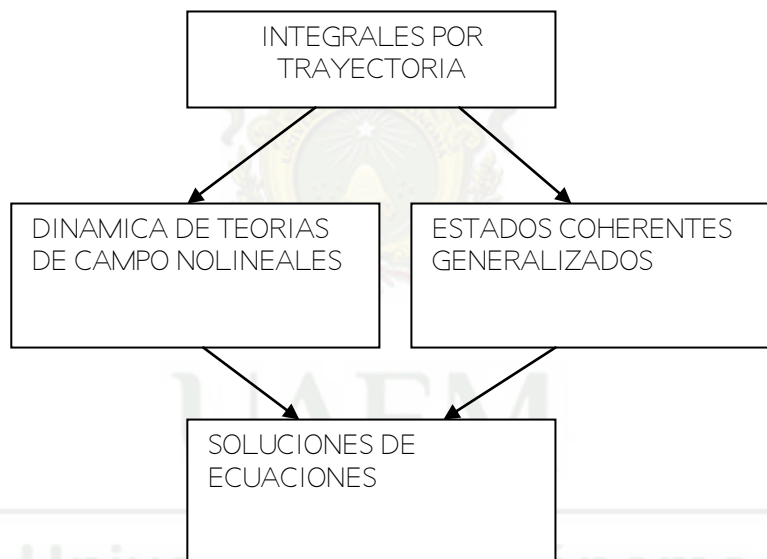
UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



XI. SECUENCIA DIDÁCTICA



Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



COMPETENCIA I	UNIDAD DE	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Unidad I. Integrales por trayectoria	-conceptos de integración por trayectorias, propiedades, fenómenos cruciales y su relación con integrales por trayectorias.	Capacidad de análisis, deducción y síntesis.	-Interés -Disciplina -Perseverancia -Orden -Limpieza.	-Honestidad -Responsabilidad -Perseverancia.
Estrategias Didácticas: Expositiva, discusión grupal, tareas individuales y en equipo, lecturas guiadas.		RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, copias fotostáticas.		TIEMPO DESTINADO: 16 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS			
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para reforzar los conocimientos adquiridos.	El alumno maneje los conceptos claros que conlleven a calcular integrales por trayectoria de feynmann en sistemas simples y aproximaciones en las complejas	Tarea escrita	Dominio de conceptos y técnicas para evaluar sistemas dinámicos bajo la perspectiva de las integrales por trayectoria en varios sistemas incluyendo la relación con la mecánica estadística	
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo	El estudiante realizará una exposición corta individual o en equipo ante el grupo de algún modelo de la naturaleza ondulatoria	Exposición oral	Modelación matemática de varios procesos físicos y el saber analizar el limite clásico	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA II		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Unidad II. Topología en teoría de campos		Manejar el principio físico fundamental del rompimiento espontaneo de la simetría. Así como también de las consecuencias que se derivan d este fenómeno	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	-Interés -Disciplina Perseverancia -Orden -Limpieza.	-Honestidad -Responsabilidad -Perseverancia.
Estrategias Didácticas: Expositiva, discusión grupal, tareas individuales y en equipo, lecturas guiadas.			RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, copias fotostáticas.	TIEMPO DESTINADO: 16 hrs.	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO II		EVIDENCIAS			
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.		El alumno debe usar los conceptos apropiados para estudiar la aparición de partículas exóticas mediante el mecanismo de Higgs	Tarea escrita	Formalismo de Higgs para determinar el espectro de nuevas partículas y su relación con los kinks	
El estudiante realizará un examen para determinar el dominio de los conocimientos adquiridos		El alumno será capaz de usar y manejar correctamente los conocimientos adquiridos para resolver problemas relacionados con la dinámica de kinks.	Tarea escrita	Propiedades fundamentales del problema de surgimiento de kinks y la física de las paredes de dominio.	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA III		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
. Teoría general sobre estructuras en teoría de campos es		Dominio del formalismo para estudiar nuevas estructuras matemáticas en teoría de campos no lineales. Principios topológicos y su aplicación en física.	Aplicación de los conocimientos hasta ahora adquiridos.	Rigor en el razonamiento Perseverancia Disciplina Interés Orden Limpieza	+Honestidad -Responsabilidad -Perseverancia
Estrategias Didácticas: Expositiva, discusión grupal, tareas individuales y en equipo, lecturas guiadas.			RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, copias fotostáticas.	TIEMPO DESTINADO: 16 hrs	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO III		EVIDENCIAS			
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos.		El alumno manejar los conceptos geométricos claves para el entendimiento de la estabilidad y surgimiento de nuevas estructuras en teoría de campos no lineales: Monopolos, vértices, skyrmiones, etc.	Tarea escrita	Integración de ecuaciones no lineales, métodos variacionales sobre la estabilidad de soluciones exactas.	
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo		El estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo para determinar si maneja en forma clara los métodos geométricos de estudio de estructuras coherentes	Exposición oral	Aplicaciones en modelos físico matemáticos de teorías geométricas potenciales efectivos grupos de Lie.	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA IV		ELEMENTOS DE COMPETENCIA			
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Dinámica no lineal y estados coherentes		Construcción de estados coherentes de Heisenberg Wey y su uso en sistemas físicos así como también la generalización a la Perelomov y aplicación de estados coherentes en sistemas discetos no lineales.	Capacidad de análisis, deducción y síntesis	Rigor en el razonamiento Perseverancia Disciplina Interés Orden Limpieza	Honestidad Responsabilidad Perseverancia.
Estrategias Didácticas: Expositiva, discusión grupal, tareas individuales y en equipo, lecturas guiadas.			RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, copias fotostáticas.	TIEMPO DESTINADO: 25 hrs.	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV		EVIDENCIAS			
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS	CONOCIMIENTOS	
El estudiante realizará una discusión en donde desarrollara el aprendizaje individual y colaborativo		El estudiante realizará una exposición individual o en equipo ante el grupo de aplicación práctica.	Exposición oral en pizarrón	Aplicaciones de estados coherentes en la física no lineal	
El estudiante realizará una tarea escrita para practicar los conocimientos adquiridos..		Dominio de métodos analíticos en el uso de estados coherentes en sistemas cuanticos su reducción a sistemas quasiclasicos , así como también dominio de la técnica de integrales por trayectoria aplicado a estados coherentes generalizados.	Tarea escrita	Reducción de sistemas cuánticos usando estados coherentes generalizados en el limite clásico a sistemas cuyos hamiltonianos pueden ser interpretados como clásicos..	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



IX. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres evaluaciones parciales:

- 1ª. Evaluación (Unidad I y II): Preguntas teóricas, problemas y tareas.
- 2ª. Evaluación (Unidad III y IV): Problemas y tareas.
- 3ª. Evaluación (Unidad V): Problemas y tareas.

Nota:

Las tareas escritas tienen un peso del 70 % de la calificación total. Las tareas a casa un 20 % y 10 % en participaciones y exposiciones.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Perelomov A. M. generalized coherent states and applications. Springer Verlag 1986
- Hagen Kleinert. Path Integrals. World Scientific 1995
- N. Manton, P. Sutcliffe. Topological Solitons
- V.G. Makhankov, Yu. P. Rybakov, V. I. Saniuk, Skyrme model and solitons in adronic physics. Springer Verlag 1989.

Dirección de Estudios Profesionales