

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
FI 4001	MECÁNICA CUANTICA			
Nombre en Inglés				
QUARTUM MECHANICS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
9	15	3	4, 5	7,5
Requisitos			Carácter del Curso	
FI 3102 Física Moderna FI 3002 Métodos Matemáticos para la Física			Obligatorio para licenciatura en física	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al final del curso el alumno demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las diferencias fundamentales entre la mecánica clásica y cuántica. • Obtiene autofunciones y autovalores de sistemas simples. • Conceptualiza y aplica las restricciones implícitas entre operadores no compatibles. • Identifica las restricciones físicas (condiciones de borde y continuidad) de las funciones de onda asociadas a sistemas cuánticos. • Calcula probabilidad de transición. • Resuelve en forma perturbativa sistemas cuanticos simples. 				

Actividades de Aprendizaje	Evaluación General
<p>Las estrategias metodológicas que serán utilizadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas. • Clases Auxiliares con resolución de problemas ilustrativos. • Trabajo personal mediante la realización de tareas periódicas y/o investigación sobre temas suplementarios. 	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos controles. • Actividades complementarias (tareas y/o presentaciones orales)

Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en
1	HITOS CONDUCENTES A LA MECANICA CUÁNTICA	1 semana
Cont	Resultado de Aprendizaje	Bibliografía
1. Radiación de cuerpo negro. 2. Efecto fotoeléctrico. 3. Modelo de Bohr. 4. Efecto Compton y otros ejemplos donde la hipótesis cuántica es determinante para explicar los fenómenos.	El estudiante: 1. Estima numéricamente magnitudes asociadas a fenómenos o sistemas cuánticos.	[1,2,3]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en
2	MECANICA ONDULATORIA	2 semanas
Co	Resultado de	Bibliografía
1. Hipótesis de de Broglie, superposición y sus consecuencias. 2. La ecuación de Schrodinger. Interpretación física de la función de onda; valores de expectación; funciones de onda en espacio de Fourier.	El estudiante: 1. Reconoce el vacío como medio dispersivo para las ondas de materia. 2. Aplica la Ec. de Schrodinger a sistemas simples (1D, 2D y 3D). Obtiene autoenergías de sistemas simples.	[1,2,3] [1-8]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en
3	MECANICA CUANTICA 'A LA DIRAC'	4 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
1. Espacios vectoriales, notación de 'bra' y 'ket'. Ecuaciones de valores propios (autovalores y autovectores). Representaciones de momentum y coordenadas. 2. Postulados de la Mecanica cuantica. Observables compatibles. Relaciones de incerteza. 3. Oscilador armonico: solucion en representacion de energia. Operadores de subida y bajada. Valores de expectacion. 4. Transformaciones unitarias. Operador de evolucion temporal, desplazamiento y 'boost'. Cuadros de Schrodinger y Heisenberg. 5. Limites clasicos de la mecánica cuantica: teorema de Ehrenfest y ecuaciones de Hamilton-Jacobi.	El estudiante;: 1. Modela sistemas simples mediante el planteamiento de ecuaciones de autovalores utilizando la notacion de Dirac. Valora la notacion de Dirac como 2. Obtiene autofunciones (bases) asociadas a operadores simples. 3. Resuelve el oscilador armonico utilizando operdores de subida y bajada. 4. Reconoce operadores unitarios. 5. Reconoceoperadores compatibles e incompatibles.	[1-8] [1-8] [1-8] [1-8] [1-8]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en
4	MOMENTUM ANGULAR	2,5 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
1. El momento magnetico: magneton nuclear y magneton de Bohr. El momentum angular orbital. El spin e isospin. 2. Diagonalizacioin del momentum angular. Elementos de matriz. Autofunciones del momentum angular	El estudiante: 1. Reconoce el álgebra asociada al momentum angular, obtiene sus atovalores y autofunciones. 2. Describe cuanticamente variables de spin y respuesta de momentos magneticos ante campos magneticos.	[1-8] [1-8] [1-8]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	APLICACIONES ESPECIALES	5,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. El átomo de hidrógenos. 2. Niveles de Landau. 3. Métodos variacionales. 4. Métodos perturbativos independiente del tiempo.	El estudiante: 1. Resuelve el átomo de hidrógeno. 2. Calcula valores de expectación de r^N , p^2 , etc. 3. Resuelve el problema de una carga sin spin en presencia de un campo magnético. 4. Aplica métodos variacionales a sistemas simples. 5. Aplica métodos de perturbaciones para obtener correcciones a soluciones conocidas.	[1-8] [2-6]

Bibliografía General

- [1] Quantum Mechanics, P. J. E. Peebles (Princeton Univ. Press, 1992) [2] Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, (Wiley; 3 edition, 2003).
- [3] Quantum Mechanics : An Introduction, Walter Greiner (Springer; 4 edition, 2000). [4] Principles of Quantum Mechanics, R. Shankar, (Springer; 2 edition, 1994).
- [5] Quantum Mechanics (2 Vols), Claude Cohen-Tannoudji, et al. (Wiley-Interscience, 1992) [6] Quantum Mechanics (2 Vols), Albert Messiah, (North Holland; 12th edition, 1981).
- [7] Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai (Addison Wesley; 2 edition, 1994).
- [8] Quantum Mechanics: A Modern Development, Leslie E. Ballentine (World Scientific Publ. Co., 1998).

Vigencia desde:	Año 2009
Elaborado por:	Hugo Arellano, con la revisión de Felipe Barra
Revisado Por	Álvaro Nuñez. Área de Desarrollo Docente- ADD