



Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
PROGRAMA DE ASIGNATURA	2012 Marzo 29	FOR – FO – 030	1.0

### 1. DESCRIPCIÓN ADMINISTRATIVA

Facultad	EDUCACIÓN Y CIENCIAS			
Programa	Licenciatura en Física			
Nombre Asignatura	Electiva II - Fundamentos de Mecánica cuántica 2			
Código				
Área				
Departamento que la ofrece	Departamento de Física			
Requisitos				
Créditos	3			
Semestre	8			
Modalidad				
Intensidad Horaria/Semanal	Teóricas	4	Prácticas	No
Intensidad Horaria/Semestral	Teóricas	64	Prácticas	No
Nivel	Pregrado		X	Posgrado

### 2. JUSTIFICACIÓN

La mecánica cuántica es hoy considerada como la teoría más exitosa que ha creado el ser humano para el entendimiento de la naturaleza. Este calificativo se apoya en los grandes avances tecnológicos que van desde las telecomunicaciones hasta la estructura del ADN y, en cuanto a aspectos más fundamentales del conocimiento, la mecánica cuántica nos ha permitido saber o al menos aproximarnos a entender de que está hecho el universo y su posible origen. Por lo anterior, la mecánica cuántica es una obligación para quienes escudriñan la naturaleza y merece toda la atención de los educadores en ciencias físicas para estimular en los estudiantes el pensamiento crítico a través de todas las implicaciones filosóficas que trae la mecánica cuántica. Si bien el programa de licenciatura en física de la Universidad de Sucre ofrece un curso de introducción a la mecánica cuántica, éste no alcanza a cubrir otros temas fundamentales y otros métodos de resolución de problemas que son parte del conocimiento básico de dicho campo, por lo tanto, en esta nueva asignatura se pretende dar continuidad al curso de introducción a la mecánica cuántica para que el estudiante que así lo desee, tenga una base mucho más amplia.


### 3. OBJETIVO GENERAL

- Dominar la aplicación de los postulados de la mecánica cuántica en sistemas compuestos.
- Identificar la conexión entre simetrías, degeneración y leyes de conservación en sistemas mecano-cuánticos simples o compuestos.
- Adquirir destreza en el manejo de métodos de aproximación para la solución de problemas mecano-cuánticos sin soluciones exactas.

### 4. COMPETENCIAS

Al finalizar la asignatura, el estudiante tendrá la capacidad de:

- Aplicar las nociones básicas del formalismo matemático de la mecánica cuántica en sistemas compuestos.
- Identificar el método de solución adecuado y aplicarlo a problemas mecano-cuánticos no exactamente solubles.
- Estudiar sistemas mecano-cuánticos más complejos en estudios de posgrado.

	Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
	<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	2012 Marzo 29	<b>FOR – FO – 030</b>	<b>1.0</b>

## 5. CONTENIDO

### Capítulo 1: PRODUCTO TENSORIAL EN EL ESPACIO DE ESTADO

- Definición y propiedades de un producto tensorial.
- El espacio de Hilbert del producto tensor.
- Producto tensorial de operadores.
- Ecuación de valores propios en el espacio producto: valores y vectores propios del espacio extendido.

### Capítulo 2: TEORÍA DEL MOMENTUM ANGULAR

- Rotaciones y relaciones de conmutación del momentum angular
- Sistemas de spin ( $\frac{1}{2}$ ): El experimento de Stern-Gerlach y la cuantización del momentum angular.
- El formalismo de Pauli Para sistemas de spin ( $\frac{1}{2}$ ).
- Teoría general del momentum angular: Valores y vectores propios del momentum angular.
- Aplicaciones: momentum angular orbital.

### Capítulo 3: ADICIÓN DE MOMENTUM ANGULAR

- Adición de dos spins ( $1/2$ ): Método elemental
- Adición de dos momentums angulares arbitrarios: método general.
- Coeficientes de Clebsch-Gordan.
- Ejemplos de aplicación de adición de momentum angular.

### Capítulo 4: MÉTODOS DE APROXIMACIÓN

- Teoría de perturbación independiente del tiempo: caso no degenerado.
- Teoría de perturbación independiente del tiempo: caso degenerado.
- Teoría de perturbación dependiente del tiempo.
- Átomos hidrogenoides: estructura fina y el efecto Zeeman.

## 6. PLAN DE UNIDADES BÁSICAS

(Ver cuadro en la página siguiente).

## 7. METODOLOGÍA


El curso principalmente se desarrollará de forma magistral, con 4 horas presenciales. Los estudiantes por su parte, y con el objetivo de afianzar los conocimientos adquiridos, desarrollarán listas semanales de ejercicios que incluyen problemas por cada tema discutido en las clases.

## 8. EVALUACIÓN

El curso será evaluado con 4 exámenes parciales cada uno con una ponderación de 25% de la nota final.

## 9. AYUDAS DIDÁCTICAS Y NECESIDADES DE RECURSOS

Cuando fuere necesario se usará proyector de Video.

	Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
	<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	2012 Marzo 29	<b>FOR – FO – 030</b>	<b>1.0</b>

#### 10. BIBLIOGRAFÍA

**Texto Guía:**

1. C. COHEN-TANNOUJDI, B. DIU y F. LALOË: Quantum Mechanic. Tomos I y II. Hermann (1980).
2. J. J. Sakurai: Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley (1994).
3. David J. Griffiths: Introduction to quantum Mechanics, third edition, Cambridge University Press (2017)

#### COMITÉ CURRICULAR

Fecha de Aval		Acta N°	
---------------	--	---------	--

#### CONSEJO DE FACULTAD

Fecha de Aprobación		Acta N°	
---------------------	--	---------	--

#### CONSEJO ACADÉMICO

Fecha de Aprobación		Acta N°	
---------------------	--	---------	--



Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	2012 Marzo 29	<b>FOR – FO – 030</b>	<b>1.0</b>

## PLAN DE UNIDADES ACADÉMICAS

### Unidad 1: PRODUCTO TENSORIAL EN EL ESPACIO DE ESTADO (2 semanas)

Semana	Tema	Trabajo del estudiante con acompañamiento según estrategias metodológicas ( horas)										Tiempo de dedicación del estudiante ( horas)			Recursos	Lugar
		CM	VID	TtA	TtB	LtA	LtB	SE	PC	TV	EVA	TP	TI	TOT		
1	-Definición y propiedades de un producto tensorial. -El espacio de Hilbert del producto tensor.											4	5	9		Aula de clases
2	-Producto tensorial de operadores. - Ecuación de valores propios en el espacio producto: valores y vectores propios del espacio extendido.											4	5	9		Aula de clases
SUBTOTAL												<b>8</b>	<b>10</b>	<b>18</b>		

### Unidad 2: TEORÍA DEL MOMENTUM ANGULAR (4 semanas)

Semana	Tema	Trabajo del estudiante con acompañamiento según estrategias metodológicas ( horas)										Tiempo de dedicación del estudiante ( horas)			Recursos	Lugar
		CM	VID	TtA	TtB	LtA	LtB	SE	PC	TV	EVA	TP	TI	TOT		
2	Rotaciones y relaciones de conmutación del momentum angular											4	5	9		Aula de clases
3	- Sistemas de spin ( $\frac{1}{2}$ ): El experimento de Stern-Gerlach y la cuantización del momentum angular.											4	5	9		Aula de clases



Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	2012 Marzo 29	<b>FOR – FO – 030</b>	<b>1.0</b>

	- El formalismo de Pauli Para sistemas de spin ( $\frac{1}{2}$ ).																	
4	Teoría general del momentum angular: Valores y vectores propios del momentum angular.											4	5	9				Aula de clases
5	Aplicaciones: momentum angular orbital.											4	5	9				Aula de clases
	<b>SUBTOTAL</b>											<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>				

*Unidad 3: ADICIÓN DE MOMENTUM ANGULAR (5 semanas)*

Semana	Tema	Trabajo del estudiante con acompañamiento según estrategias metodológicas ( horas)										Tiempo de dedicación del estudiante ( horas)			Recursos	Lugar		
		CM	VID	TtA	TtB	LtA	LtB	SE	PC	TV	EVA	TP	TI	TOT				
6	Adición de dos spins ( $1/2$ ): Método elemental											4	5	9				Aula de clases
7	Adición de dos momentums angulares arbitrarios: método general.											4	5	9				Aula de clases
8	Continuación, adición de dos momentums angulares arbitrarios: método general.											4	5	9				Aula de clases
9	Coefficientes de Clebsch-Gordan.											4	5	9				Aula de clases
10	Ejemplos de aplicación de adición de momentum angular.											4	5	9				Aula de clases
	<b>SUBTOTAL</b>											<b>20</b>	<b>25</b>	<b>45</b>				



Nombre del documento	Fecha de elaboración	Código	Versión
<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	2012 Marzo 29	<b>FOR – FO – 030</b>	<b>1.0</b>

**Unidad 4: MÉTODOS DE APROXIMACIÓN** (5 semanas)

Semana	Tema	Trabajo del estudiante con acompañamiento según estrategias metodológicas ( horas)										Tiempo de dedicación del estudiante ( horas)			Recursos	Lugar
		CM	VID	TtA	TtB	LtA	LtB	SE	PC	TV	EVA	TP	TI	TOT		
11	Teoría de perturbación independiente del tiempo: caso no degenerado.											4	5	9		Aula de clases
	Teoría de perturbación independiente del tiempo: caso degenerado.											4	5	9		Aula de clases
	Teoría de perturbación dependiente del tiempo.											4	5	9		Aula de clases
	Átomos hidrogenoides: estructura fina y el efecto Zeeman.											4	5	9		Aula de clases
	Continuación átomos hidrogenoides: estructura fina y el efecto Zeeman.											4	5	9		Aula de clases
	<b>SUBTOTAL</b>											<b>20</b>	<b>25</b>	<b>45</b>		