

SYLLABUS: MECANICA CUANTICA II

I.- INFORMACION GENERAL:

| | |
|---------------------------|--|
| 1.1. FACULTAD | : CIENCIAS |
| 1.2. ESPECIALIDAD | : FISICA |
| 1.3. PRE- RQUISITO | : MECÁNICA CUÁNTICA I |
| 1.4. NATURALEZA DEL CURSO | : OBLIGATORIO |
| 1.5. CÓDIGO DEL CURSO | : 4501 |
| 1.6. EXTENSION HORARIA | : TEORIA: 04 HRS, PRACTICA 02 HRS. |
| 1.7. CRÉDITOS | : 05 |
| 1.8. CICLO | : VII |
| 1.9. SEMESTRE ACADÉMICO | : 2018 – I |
| 1.10 DURACIÓN DEL CURSO | : 16 SEMANAS |
| 1.11. DOCENTE | : Lic. Julio. C. Tiravanti Constantino |

II.- OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO :

Capacitar al estudiante de física para:

- 2.1. Aplicar con propiedad métodos aproximados de solución a la ecuación de Schrodinger a potenciales de diverso tipo.
- 2.2. Aplicar correctamente los fundamentos de la teoría general del momento angular, a partículas de los niveles atómico y nuclear.
- 2.3. Describir apropiadamente el comportamiento de sistemas de partículas idénticos.
- 2.4. Expresar con claridad la teoría formal de colisiones.
- 2.5. Explicar correctamente el proceso de interacción entre partículas y radiación electromagnética.
- 2.6. Describir apropiadamente los niveles de energía en átomos con dos electrones.

III.- SUMILLA DEL CURSO :

Se consideran los métodos aproximados independientes del tiempo, la teoría general del momento angular, espín, partículas idénticas principio de exclusión de Pauli, teoría de perturbaciones dependientes del tiempo, el átomo de Helio, teoría de colisiones.

IV.- METODOLOGIA Y REQUISITOS DE PROMOCION :

- 4.1. Método-Inductivo-Deductivo
- 4.2. Procedimiento.- Este curso habrá de desarrollarse en base a exposiciones teóricas y en la discusión de ejercicios y problemas con la participación de los estudiantes.
- 4.3. Actividades Complementarias.- En las sesiones de práctica discutiremos problemas y ejercicios propuestos con anticipación. Cada estudiante deberá resolver y presentar 6 laboratorios de problemas y temas afines, lo cual permite obtener dos calificaciones de laboratorio por cada unidad didáctica.
- 4.4. Evaluación.- La evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje es permanente y comprende:
 - a.) La participación activa de los estudiantes en la discusión de ejercicios y problemas.
 - b.) Prácticas Calificadas.- Consistente en una prueba escrita que se tomará en la fecha de indicada.
 - c.) Exámenes Parciales.- pruebas escritas relativas a aspectos teóricos y prácticos discutidos en cada unidad didáctica.
 - d.) Trabajo encargado sobre tema teóricas.

La nota final (NF) se determinará usando la siguiente fórmula:

$$NF = 0.30 P.C. + 0.25 E.P. + 0.25 E..F + 0.20 T.E.$$

| | | |
|-------|-----------------------|-----|
| P.C. | Prácticas Calificadas | 30% |
| E.P. | Examen Parcial | 25% |
| P. F. | Examen Final | 25% |
| T.E. | Trabajos Encargados | 20% |

Si la nota promocional es menor de 10.5 peso igual o menor que 08, el alumno tendrá derecho al examen de aplazado, que versará sobre el curso, tal nota reemplazará el promedio de menor nota.

V.- PROGRAMACION ACADEMICA :

1 Métodos Aproximados Independientes del Tiempo.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. El método de variación de parámetros y el átomo de Helio.
- 1.3. El método de variación de funciones y la Molécula de Hidrógeno.
- 1.4. El método de Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB) cuasiclásico.
- 1.5. Aplicación del método WKB a un pozo de potencial.
- 1.6. Aplicación del método WKB a una barrera de potencial.
- 1.7. Aplicación del método WKB a una ecuación radial.
- 1.8. Efecto de un campo eléctrico externo - Efecto starck
- 1.9. Ejercicios de Aplicación.

2 Momento Angular

- 2.1. Introducción
- 2.2. Teoría general del momento angular
- 2.3. Acoplamiento de dos momentos angulares.
 - Coeficientes de Glesbsch - Gordan
- 2.4. Ejercicios de Aplicación.

3 Interacción Dependientes – Spín

- 3.1. Espín
- 3.2. Operaciones de espín interacción espín - órbita.
- 3.3. Descripción no-relativista de un espín 1/2
- 3.4. Operaciones de proyección del espín. Matriz rotación.
- 3.5. Corrección relativista para el movimiento de un electrón.
- 3.6. Momento magnético de partículas de spin 1/2 efecto Zeemar.
- 3.7. Ejercicios de Aplicación - Examen parcial.

4 Sistemas de Partículas Idénticas

- 4.1. Principio de Identidad. Estados simétricas y antisimétricas.
- 4.2. Principio de exclusión de Pauli
- 4.3. Sistemas de partículas idénticas de espín 1/2
- 4.4. Estructura Atómica - El principio variaciones y las ecuaciones de Hartee.
 - Sistema periódico de los elementos.
- 4.5. Ejercicios de Aplicación.

Teoría de Perturbaciones Independientes del Tiempo

- 5.1. Hipótesis de la teoría de perturbaciones.
- 5.2. Resultados fundamentales de la teoría de perturbaciones
- 5.3. La energía perturbada de segundo orden
- 5.4. Método de Dalgarno.
- 5.5. Teoría de perturbaciones degeneradas y casi degeneradas. Aplicaciones.
- 5.6. Acoplamiento Spin –Orbita
- 5.7. Efecto Zeeman anómalo

6 Teoría de Perturbaciones Dependientes del Tiempo

- 6.1. Perturbaciones dependientes del tiempo
- 6.2. Emisión espontánea e inducida
- 6.3. Probabilidad de transición – La regla de oro
- 6.4. Perturbaciones Armónica
- 6.5. Radiación en un sistema atómico Real

7 Teoría de Colisiones

- 7.1. Amplitud y sección eficaz de la dispersión elástica
- 7.2. Potenciales de corto alcance
- 7.3. Aproximación de Born
- 7.4. Sección eficaz de altas y bajas energías
- 7.5. Teoría de la dispersión por ondas Parciales. Corrientes de fase. Amplitud de dispersión de la Onda.
- 7.6. Análisis de desfase
- 7.7. Ejercicios de Aplicación. – Examen Final.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 6.1 | De la Peña, Luis.- | Introducción de la Mecánica Cuántica Editorial Continental S.A. México, 1980. |
| 6.2 | Eisberg R - Resnick R. | " Física Cuántica" Edit. Limusa, México, 1993. |
| 6.3 | Feynman R.- Leighton R. | " Mecánica Cuántica", III Vol., Edit. Iberoamericana USA, 1987. |
| 6.4 | Gasiowwicz Stephen | " Quantum Physics", Edit. John Wiley and Sons, Inc USA. |
| 6.5 | Landau y Lifshitz.- | " Física Teórica Mecánica Cuántica (Teoría no Relativista) Edit. Reverté S.A 1978. |
| 6.6 | Levich, B.G.- | " Física Teórica Vol.3:" Mecánica Cuántica". Edit. Reverté S.A. España 1991. |
| 6.7 | Messiah Albert. | " Mecánica Cuántica" Tomo II, Edit. Reverté S.A. Barcelona - España, 1981. |
| 6.8 | Sidney Borowitz | " Fundamentos de Mecánica Cuántica", Edit. Reverté S.A. España, 1978. |