



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD: CIENCIAS BASICAS**

**DEPARTAMENTO DE: FISICA-GEOLOGIA**

**ASIGNATURA:** MECANICA CUANTICA  
AVANZADA **CODIGO:**

**AREA:**

**REQUISITOS:**  **CORREQUISITO:**

**CREDITOS:**  **TIPO DE ASIGNATURA:**

**JUSTIFICACION:**

En esta asignatura se pretende profundizar en aspectos de la mecánica cuántica no cubiertos en los cursos de pregrado y del que constituye una ampliación dedicada a temas más específicos. Se pretende introducir en técnicas de cálculo avanzadas de aplicación de la mecánica cuántica de utilidad en muchas ramas de la Física.

**OBJETIVOS GENERALES:**

Dar al estudiante una visión clara de los principios físicos de la Mecánica Cuántica, buscando un equilibrio entre los aspectos fundamentales y las aplicaciones. En cada sección se introducen ejemplos cuyo propósito es el de facilitar al estudiante el entendimiento de los diferentes aspectos de la teoría. Los desarrollos recientes se presentan sin sacrificar el nivel, ni la presentación de los temas básicos. Con este curso se busca facilitar al alumno la comprensión de artículos de investigación en temas afines a esta rama de la física.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Identificar y utilizar las diversas herramientas de la mecánica cuántica para describir los sistemas físicos.

**COMPETENCIAS**

Análisis Matemático en varias variables, álgebra, análisis complejo, ecuaciones diferenciales, mecánica clásica y cuántica y electromagnetismo.

**UNIDAD 1 MOMENTO ANGULAR**

TEMA	HORAS DE CONTACTO O DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1.1. Momento angular orbital	2	4
1.2. Representación matricial del momento angular.	2	4
1.3. Momento angular de spin.	2	4
1.4. Funciones propias del momento angular orbital.	2	4
1.5. Propiedades de los armónicos esféricos.	2	4

**UNIDAD 2 ROTACIONES Y ADICION DE MOMENTO ANGULAR**

TEMA	HORAS DE CONTACTO O DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
2.1. Rotaciones en física clásica	2	4
2.2. Rotaciones en Mecánica Cuántica.	2	4
2.3. Adición de Momento Angular.	2	4
2.4. Acoplamiento Spin-Orbita.	4	8
2.5. Isospín.	2	4
2.6. Operadores vectoriales, escalares tensoriales.	2	4

**UNIDAD 3 PARTICULAS IDENTICAS**

TEMA	HORAS DE CONTACTO O DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
3.1. Sistemas de muchas partículas.	2	4
3.2. Sistemas de partículas idénticas.	2	4
3.3. Principio de exclusión de Pauli.	2	4
3.4. Principio de exclusión y la tabla periódica.	2	4

**UNIDAD 4 METODOS APROXIMADOS PARA ESTADOS ESTACIONARIOS**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
4.1. Teoría de perturbaciones independientes del tiempo.	2	4
4.2. El método variacional.	2	4

4.3.	El Método de Wentzel-Kramers-Brillouin	2	4
4.4.	Ejercicios de aplicación del método WKM	4	8

#### UNIDAD 5 TEORÍA DE PERTURBACIONES DEPENDIENTES DEL TIEMPO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.	
5.1.	Representaciones de la Mecánica cuántica.	2	4
5.2.	Perturbaciones dependientes del tiempo.	4	8
5.3.	Aproximaciones adiabáticas y súbitas.	2	4
5.4.	Interacción de átomos con radiación.	2	4

#### UNIDAD 6 TEORIA DE DISPERSION

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.	
6.1.	Dispersión y sección transversal.	2	4
6.2.	Amplitud de dispersión en partículas sin spin.	4	8
6.3.	La aproximación de Born.	2	4
6.4.	Análisis en ondas parciales.	2	4
6.5.	Dispersión de partículas idénticas.	2	4

#### METODOLOGIA

Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información en un tiempo ocupado principalmente por la exposición oral. Durante dicha exposición se podrán plantear preguntas o situaciones problemáticas sobre un tema, introducir pequeñas actividades prácticas, resolver las dudas que puedan plantearse, presentar informaciones incompletas, orientar la búsqueda de información, ocasionar el debate individual o en grupo, etc.

Se entregarán paquetes de ejercicios a lo largo del curso y los alumnos podrán resolver en exposiciones con incidencia en la calificación final.

## BIBLIOGRAFIA BASICA:

- [1] **Nouredine Zettili.** QUANTUM MECHANICS. "*Concepts and applications*" . Ed JOHN WILEY & SONS, LTD. (2001) New York.
- [2] **Sakurai, Jun John; Tuan, San Fu,** ed. Modern quantum mechanics (1994) Reading, MA : Addison-Wesley.
- [3] **Cohen-Tannoudji, Claude; Diu, Bernard; Laloe, Franck.** Quantum mechanics New York, NY : Wiley
- [4] **Merzbacher, Eugen** Quantum mechanics (1970) New York, NY : Wiley
- [5] **Schiff, Leonard Isaac** Quantum mechanics (1955) New York, NY, Toronto : McGraw-Hill
- [6] **Griffiths, David J.** Introduction to quantum mechanics (1994) Englewood Cliffs : Prentice-Hall
- [7] **Brandt, S.; Dahmen, H.D.** Quantum mechanics on the personal computer (c1994) Berlin : Springer-Verlag
- [8] **Landau, Rubin H.** Quantum mechanics II. a second course in quantum theory (c1996) New York, NY : Wiley
- [9] **Flügge, Siegfried** Practical quantum mechanics (1971) Berlín : Springer

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- [1] A. Galindo, P. Pascual, "Mecánica cuántica. Vols. I y II", Ed. Eudema Universidad, 1989.
- [2] K. Gottfried, "Quantum Mechanics. Vol. I. Fundamentals", Advanced Book Classics. Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [3] C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe: Quantum Mechanics, vol. 2, JohnWiley & Sons (Nueva York 1977).
- [4] J.J. Sakurai, ".Advanced Quantum Mechanics", Addison-Wesley Publishing Company, 1973.
- [5]. J.J. Sakurai, "Modern Quantum Mechanics", Addison-Wesley PublishingCompany. The Advanced Book Program, 1985.
- [6] S. Weinberg, "The Quantum Theory of Fields. Vol. 1. Foundations", Cambridge University Press, 1995.