

---

## Nombre de la materia

---

### *Programa de asignatura (Grado o Posgrado)*

#### 1.- Datos generales

1.1 Denominación de la asignatura: Teoría de Grupos Modulo II

1.2 Carga horaria total: 64 hs.

1.3 Período del dictado: primer semestre 2019

#### 2.- Composición del Equipo Docente: Responsable, Auxiliares.

##### 2.1. Responsable a cargo

Apellido y nombres: Aligia, Armando Angel

##### 2.3. Auxiliares

Apellido y nombres: ninguno

#### 3.- Contenidos y Programa

##### **Repaso del MÓDULO 1**

Simetrías. Grupos de transformaciones. Grupos abstractos: axiomas de grupo. Grupos finitos.

Subgrupos normales. Clases conjugadas y laterales. Teorema de Lagrange. Consecuencias. Grupo cociente. Producto directo y semidirecto. Grupos puntuales: clasificación. Representaciones de grupos finitos. Descomposición. Representaciones irreducibles. Producto tensorial. Representación regular y álgebra del grupo. Lemas de Schur. Relaciones de ortogonalidad. Caracteres. Unicidad de descomposición en irreps. Proyectores. Funciones de Bloch. Reglas de selección. Perturbaciones.

##### **MÓDULO 2**

Aplicaciones a la solución de la estructura electrónica de moléculas, sólidos y/o sistemas alta-

mente correlacionados. Grupo Euclídeo. Clasificación de los elementos de simetría y su acción sobre funciones de onda. Productos de elementos y elementos conjugados. Ejemplos de construcción de representaciones irreducibles.

Vibraciones moleculares clásicas. Vibraciones moleculares cuánticas. Absorción infrarroja y efecto Raman. Producto simétrico de representaciones.

Teorema de Wigner-Eckart. Coeficientes de Clebsh-Gordan. Demostración de la tercera regla de Hund. Ejemplo de efecto Jahn-Teller.

Grupos continuos  $SU(2)$  y  $SO(3)$ . Elemento de volumen invariante de  $SU(2)$ .

Homomorfismo  $SU(2) \rightarrow SO(3)$ . Nociones de álgebras de Lie. Representaciones de  $SU(2)$  y  $SO(3)$ . Grupos puntuales dobles. Construcción y representaciones.

Campo cristalino. Inversión temporal. Construcción del operador. Propiedades. Degeneración de niveles de energía.

Grupos espaciales. Grupos puntuales posibles de una red. Sistemas cristalinos y clases. Representaciones de grupos espaciales.

#### 4.- Evaluación:

Examen final y nota de concepto por exposición de la resolución de distintos problemas de la práctica

#### 5.- Bibliografía:

- E. Wigner, Group theory and its applications to the quantum mechanics of atomic spectrum.

- B. Simon, Representation of finite and compact groups.

- J.F. Cornwell, Group Theory in Physics. - G. Lyubarskii, The application of group theory in physics. -

Otros (Hamermesh, Heine, Kahan, Kurosh, Petrachene, Tinkham, ...)