



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO

FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS

Hoja 1 de 5

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS FISICOMATEMÁTICAS
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: DR. JORGE RICARDO AGUILAR HERNÁNDEZ
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MÉTODOS ALGEBRAICOS Y SUS APLICACIONES EN FÍSICA
- 1.4 CLAVE: 09A5591 (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- | | | | |
|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
| OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SEMINARIO | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/> |
- 1.6 NUMERO DE HORAS:
- | | | | | | | |
|--------|--------------------------|---|----------|--------------------------|-----|--------------------------|
| TEORIA | <input type="checkbox"/> | 3 | PRACTICA | <input type="checkbox"/> | T-P | <input type="checkbox"/> |
|--------|--------------------------|---|----------|--------------------------|-----|--------------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CREDITO: 6
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- | | | | | | |
|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | 19 | <input type="checkbox"/> | 05 | <input type="checkbox"/> | 06 |
| | d | | m | | A |
- 1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:
- | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------------|----|--------|--------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| SESION No. | <input type="checkbox"/> | 06 | FECHA: | <input type="checkbox"/> | 22 | <input type="checkbox"/> | 05 | <input type="checkbox"/> | 07 |
| | | | | d | | | m | | A |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP: (Para ser llenado por la SIP)
- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d | m | a |

II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: DR. SHI-HAI DONG CLAVE: 4391-EA-06
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: _____ CLAVE: _____
- _____ CLAVE: _____

III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

III.1 OBJETIVO GENERAL:

Se presentan los conocimientos básicos de la Teoría Matemática de Grupos y los métodos

algebraicos para la solución de problemas de la Física y la Química.

Aplicaciones a la Física Molecular, Física Nuclear, Física del Estado Sólido, etc., son ilustradas.

III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
1. Antecedentes	4
2. Algebras Lie (SU(2) y SU(1,1))	6
2.1 Introducción	
2.2 Grupos abstractos	
2.3 Representación de matriz	
2.4 Propiedades de grupos SU(2) y SO(3)	
2.5 Propiedades de grupos SO(2,1) y SU(1,1)	
2.6 Generadores de grupos Lie SU(2) y SU(1,1)	
2.7 Representación irreducible unitaria	
2.8 Conclusiones	
3. Oscilador armónico	6
3.1 Introducción	
3.2 Soluciones exactas	
3.3 Operadores escalera	
3.4 Transformación de Bargmann-Segal	
3.5 Realización del grupo dinámico SU(1,1)	
3.6 Elementos de matriz	
3.7 Estados coherentes	
3.8 Factores de Franck-Condon	
3.9 Conclusiones	
4. Potencial de pozo infinito	5
4.1 Introducción	

4.2 Operadores escalera para el potencial de pozo infinito	
4.3 Realización del grupo dinámico $SU(1,1)$ y los elementos de matriz	
4.4 Operadores escalera para el potencial simétrico de pozo infinito	
4.5 Estados coherentes de Perelomov	
4.6 Estados coherentes de Barut-Girardello	
4.7 Conclusiones	
5. Potencial de Morse	4
5.1 Introducción	
5.2 Soluciones exactas	
5.3 Operadores escalera	
5.4 Realización del grupo dinámico $SU(2)$	
5.5 Elementos de matriz	
5.6 Límite armónico	
5.7 Probabilidad de transición	
5.8 Realización del grupo dinámico $SU(1, 1)$	
5.9 Conclusiones	
6. Potencial de Pösch-Teller	4
6.1 Introducción	
6.2 Soluciones exactas	
6.3 Operadores escalera	
6.4 Realización del grupo dinámico $SU(2)$	
6.5 Método alternativo para derivar operadores escalera	
6.6 Límite armónico	
6.7 Expansión de la coordenada x y del momento p a partir de los generadores del grupo $SU(2)$	
6.8 Conclusiones	
7. Oscilador pseudo armónico	4
7.1 Introducción	
7.2 Soluciones exactas en una dimensión	
7.3 Operadores escalera	
7.4 Estados coherentes de Barut-Girardello	
7.5 Oscilador pseudo armónico en D dimensiones	
7.6 Relaciones de recurrencia	
7.7 Conclusiones	

8. Funciones de Laguerre generalizadas	4
8.1 Introducción	
8.2 Funciones de Laguerre generalizadas	
8.3 Operadores escalera	
8.4 Realización del grupo dinámico	
8.5 Conclusiones	
9. Los métodos de SUSYQM y SWKB a la ecuación de Dirac con el potencial de Coulomb en 2 +1 dimensiones	4
9.1 Introducción	
9.2 La ecuación de Dirac en 2+1 dimensiones	
9.3 Soluciones exactas	
9.4 Los métodos de SUSYQM Y SWKB al potencial de Coulomb	
9.5 Otro método para derivar la solución exacta	
9.6 Conclusiones	
10. Conclusiones y perspectivas	4
Total de horas	45 Hrs.

III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1. **Weyl, H.**, *The Theory of Groups and Quantum Mechanics*, 2nd (English) edition E.P. Dutton and Company, Inc., 1931.
2. **Millar, W., Jr.**, *Lie Theory and Special Functions*, Academia. 1968.
3. **Klauder, J.R. and Skagerstam, B.S.**, *Coherent states. Applications in physics and mathematical physics*, World Scientific, Singapore, 1985.
4. **Perelomov, A.**, *Generalized coherent status and their applications*, Springer, Berlin, 1986.
5. **Wigner, E. P.**, *Group Theory and Its Application to Quantum Mechanics of Atomic Spectra*, Academica Press, 1959.
6. **Hamermesh, M.**, *Group theory and its Application to physical problems*, Addison-Wesley, 1964.
7. **Gilmore, R.**, *Lie Groups, Lie Algebras and Some of Their Applications*, Wiley, 1974.
8. **Shi-Hai Dong**, *Factorization Method in Quantum Mechanics*, Springer, 2007.
9. **Ma, Z. Q.**, *Group Theory in Physics*, Scientific Press. in Chinese, 1998.
10. **K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Vence**, *Mathemaical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge ,3rd. Ed. 2006.

III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

Exámenes, exposiciones, portafolios de evidencias (tareas programadas para dar seguimiento al avance del alumno)

1. Tres exámenes en el salón de clases, cada uno con el 25% de la calificación final.
2. Tareas para desarrollar en casa y presentación en clase, por parte del alumno, de sus soluciones, darán el 25%.