



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física

ÁREA: OPTATIVAS

ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: MAYO DE 2017



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>Licenciatura</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Física</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Temas selectos de la mecánica cuántica</i>
Ubicación:	<i>Optativa</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>Mecánica Cuántica</i>
Asignaturas Consecuentes:	<i>Física de Partículas I, II, III.</i>

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica Actividades bajo la conducción del docente a través de clases teóricas, discusiones sobre temas de investigación en física fundamental y consulta de literatura especializada. (16 horas = 1 crédito)	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>90</i>	<i>6</i>

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>J. Jesús Toscano Chávez, Gilberto Tavares Velasco, Héctor Novales Sánchez</i>
Fecha de diseño:	Mayo del 2017



Fecha de la última actualización:	Mayo del 2017
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	
Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>El programa se diseñó en el marco de la revisión curricular del 2017.</i>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Física</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado</i>
Experiencia docente:	<i>5 años</i>
Experiencia profesional:	<i>5 años</i>

5. PROPÓSITO:

Profundizar en los conceptos de la teoría cuántica tomando como base la definición de observable física dada por los grupos de simetría del sistema, con enfoque especial en la física asociada a la isotropía del espacio (momento angular) y las transformaciones discretas del espacio-tiempo (inversión espacial y reversión temporal); incluyendo tópicos de gran importancia en física fundamental de frontera, como lo es cuantización a la Feynman o cuantización por integral de trayectoria.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES

Tener claridad sobre el vínculo entre grupos de simetrías y observables y el papel central que desempeñan en la cuantización del sistema, especialmente en grupos de simetrías que tienen un carácter fundamental, como lo son los asociados al espacio-tiempo.



7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Elementos de teoría de grupos (3 semanas)	1. Definición de grupo: representaciones, subgrupos. 2. Grupos ortogonales: los grupos $SO(2)$ y $SO(3)$. 3. Grupos Unitarios: Los grupos $U(1)$ y $SU(2)$. 4. La relación entre los grupos $SO(2)$ y $U(1)$, $SO(3)$ y $SU(2)$.	1. Lie Algebras in Particle Physics, Howard Georgi, Frontiers in Physics, (1999). 2. Symmetries in fundamental physics, Kurt Sundermayer, Springer (2014).
2. Teoría cuántica del momento angular (4 semanas)	1. Operador de rotación, operadores de subida y bajada, eigenvalores y eigenvectores de momento angular. 2. Degeneración y las representaciones del grupo $SU(2)$. 3. Suma de momento angular y su conexión con el grupo de Lorentz 4. Aplicaciones: momento angular orbital, partícula en un campo magnético, el oscilador armónico tridimensional.	1. Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai. Addison Wesley Publishing Company (1993). 2. Quantum Mechanics, Vol. II, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, John Wiley and Sons (1977).
3. Paridad y Reversión Temporal (2 semanas)	1. La inversión de los ejes espaciales y la operación de paridad en el espacio de Hilbert. 2. Inversión del eje del tiempo y su implementación en el espacio de Hilbert a través de un operador antiunitario.	1. Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai. Addison Wesley Publishing Company (1993). 2. Quantum Mechanics, Vol. II, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, John Wiley and Sons (1977).
4. Partículas Idénticas (2 semanas)	1. Simetría de permutación y el postulado de simetrización.	1. Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai. Addison Wesley Publishing Company (1993).



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	<p>2. Estadística de Maxwell-Boltzman, de Einstein-Bose y de Fermi-Dirac.</p> <p>3. La conexión estadística con el conmutador y anticonmutador.</p>	<p>2. Quantum Mechanics, Vol. II, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, John Wiley and Sons (1977).</p>
<p>5. Cuantización a la Feynman (5 semanas)</p>	<p>1. El propagador de Feynman, Integral de Trayectoria Hamiltoniana. Integrales gaussianas e integral de trayectoria Lagrangiana.</p> <p>2. Aplicaciones elementales: La partícula libre y el oscilador armónico simple.</p> <p>3. El límite clásico: derivación del principio de Hamilton.</p> <p>4. El efecto Aharonov-Bhom</p>	<p>1. Path Integral Methods and Applications, R. MacKenzie, arXiv:quant-ph/0004090v1 (2000).</p>

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Exposición, demostración y debate</u> • <u>Estado del arte</u> • <u>Solución de problemas</u> • <u>Aprendizaje basado en proyectos.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Consulta de páginas Web, Weblog</u>

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Desarrollar hábitos de trabajo que permitan la interacción con sus compañeros de clase, así como valorar el trabajo en grupo.



Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Desarrollar el hábito de búsqueda de información en sitios especializados de la red, siempre con espíritu crítico y aprovechándose del beneficio que proporciona la diversidad de opiniones.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Usar el razonamiento lógico y expresar los conceptos físicos con claridad, tanto en forma oral como escrita.
Lengua Extranjera	Práctica constante de lectura en idioma inglés
Innovación y Talento Universitario	
Educación para la Investigación	

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
▪ <u>Exámenes</u>	30
▪ <u>Participación en clase</u>	10
▪ <u>Tareas</u>	40
▪ <u>Proyectos</u>	20
Total	100%
	100

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE