



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Tópicos de mecánica cuántica			I6046
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Optativa abierta	7
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
34		34	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física		3. Uso de herramientas matemáticas y conocimiento de física en tópicos contemporáneos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Física avanzada	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dr. Andrei Klimov		28-06-2017	

[Handwritten signatures and marks in blue ink on the left margin]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La presente Unidad de Aprendizaje (UA) favorece el desarrollo en el alumno competencias de la Licenciatura en Física (LIFI), reafirma y profundiza la comprensión de los conceptos de la mecánica cuántica adquiridos en los módulos I, II e introduce al alumno a los métodos y aplicaciones modernas de la física cuántica. Se introducen conceptos y herramientas avanzadas de la mecánica cuántica para que el estudiante aprenda aplicarlas para el análisis de diferentes sistemas y fenómenos cuánticos y la interpretación de los resultados obtenidos. Los conocimientos y habilidades que se adquieren en esta UA se dirigen a la formación del estudiante como auxiliar en el proceso de investigación científica, capacitado a trabajar con bibliografía específica sobre el tema. El curso se desarrolla utilizando métodos del aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y portafolio de evidencias. Se busca el desarrollo del pensamiento científico, crítico e inductivo necesarios para establecer bases científicas sólidas en el ámbito de la física cuántica.

Relación con el perfil

Modular

La UA pertenece al área de formación especializante selectiva, está diseñada para complementar y extender la formación profesional del estudiante y cuyo propósito es profundizar la comprensión de los conceptos de la mecánica cuántica, así como proporcionar metodologías avanzadas para análisis de los fenómenos cuánticos fundamentales. Estos son relevantes tanto en la investigación física fundamental como en la aplicación a las tecnologías modernas.

De egreso

Esta UA abona al desarrollo del perfil de egreso del estudiante desarrollando competencias en el área de la física cuántica, más específicamente, el alumno podrá describir fenómenos cuánticos fundamentales, y aplicar los conocimientos y metodologías de la mecánica cuántica a problemas que trascienden su campo de estudio.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Utiliza el lenguaje adecuado y los símbolos para su representación científica.

Resuelve problemas con metodología científica.

Desarrolla el pensamiento matemático mediante abstracción y análisis de modelos

Usa el lenguaje adecuado para su representación científica y transmisión de ideas en su campo de estudios

Gestiona su aprendizaje

Genéricas

Identifica los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica

Aplica los métodos avanzados y modernos de la mecánica cuántica para describir los fenómenos cuánticos principales

Trasmite ideas e información verbal y escrita relacionando a su campo de estudio

Profesionales

Identifica, analiza y plantea hipótesis y conclusiones de fenómenos físicos fundamentales.

Simula procesos físicos en la computadora y obtiene a partir de estas simulaciones medidas del sistema cuántico que se esta estudiando.

Establece relaciones entre los principios físicos que intervienen en un análisis de un fenómeno físico aplicando los métodos de mecánica cuántica.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Sistemas, transformaciones y simetrías en mecánica cuántica

Sistemas cuánticos fundamentales

Rotaciones en la mecánica cuántica

Métodos de teoría de perturbaciones

Saber hacer (habilidades)

Aplica métodos matemáticos avanzados para descripción y análisis de sistemas cuánticos

Identifica el conjunto de problemas solubles en el ámbito de la física cuántica

Justifica procedimientos y razonamientos al describir fenómenos físicos en marco de la mecánica cuántica

Utiliza métodos algebraicos de teoría de

Saber ser (actitudes y valores)

Muestra confianza en sí mismo al comunicar la información recabada y la presentación ante sus pares.

Coopera con una mentalidad emprendedora y gusto por las actividades de investigación.

Creación de una dinámica de colaboración más estrecha entre estudiante y profesor

Escucha y negocia la información en el trabajo

[Handwritten signature]

G. López

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



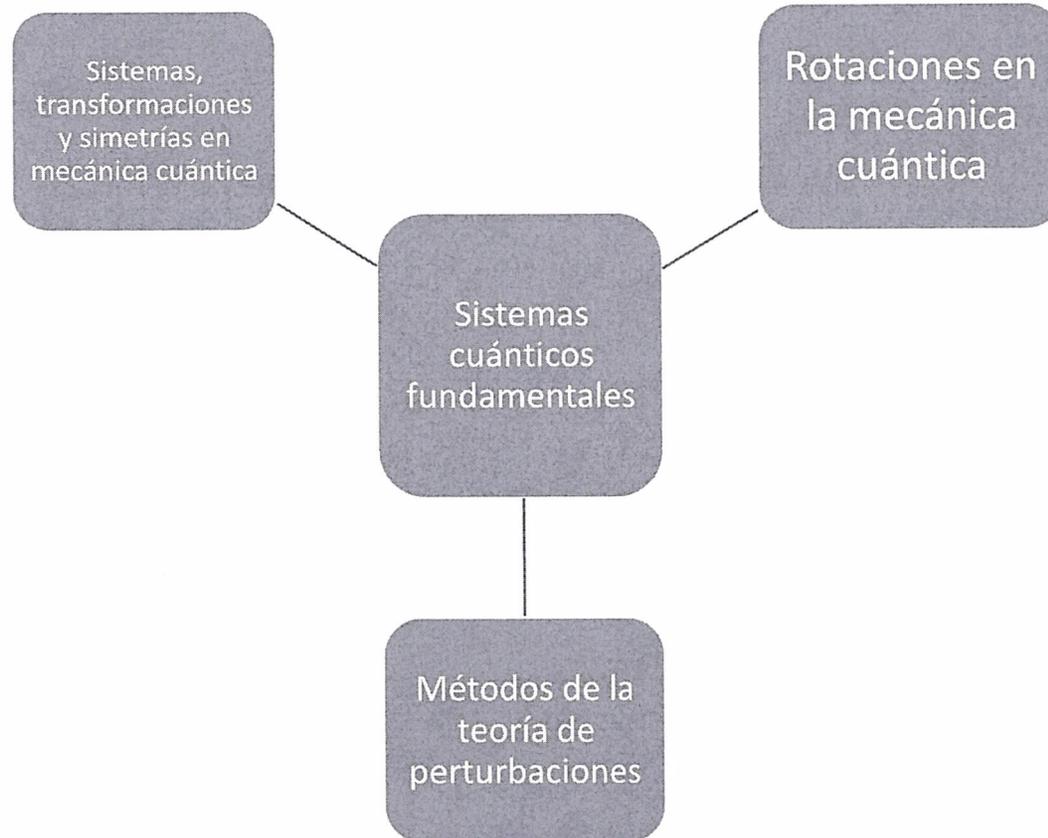
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signatures in blue ink]

	<p>perturbaciones para resolver los problemas de la forma analítica exacta o aproximada</p> <p>Utiliza software científico que realice cálculo algebraico y numérico para auxiliarse en el desarrollo de un problema.</p> <p>Realiza investigación bibliográfica en el área de mecánica cuántica</p>	<p>colaborativo.</p> <p>Valora los riesgos con base en evidencias y conclusiones científicas.</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Portafolio de evidencias.</p> <p>Objetivo: Construir un portafolio de evidencias que haga constar que el estudiante realizó las actividades correspondientes al curso, este portafolios incluirá un escrito construido por el alumno por cada unidad temática del curso y un escrito global al terminar el curso, con el fin de que el estudiante de cuenta sistemáticamente de todos los fenómenos físicos principales y métodos avanzados de la mecánica cuántica.</p> <p>Descripción: El portafolio de evidencias consta de las tareas y ejercicios propuestos por el profesor de cada uno de los elementos de las unidades temáticas del curso, un problema en extenso por unidad temática y un ensayo escrito por el alumno sobre un tema específico del curso, en donde se incluye una investigación bibliográfica extensa.</p>		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



[Handwritten signature]

G. López

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Sistemas, transformaciones y simetrías en mecánica cuántica

Objetivo de la unidad temática: Profundizar los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica y aprender los métodos avanzados de análisis de sistemas cuánticos

Introducción: Se analizan los conceptos de la mecánica cuántica utilizando métodos algebraicos. Se presentan las herramientas avanzadas para realizar estudios de sistemas cuánticos básicos y los efectos físicos observables

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Estados, operadores y representaciones 1.2 Algebra de observables. 1.3 Transformaciones y generadores. 1.4 Concepto de grupo y algebra de Lie. Ejemplos: algebras de rango uno. 1.5 Desenlazamiento de exponenciales. 1.6 Relaciones de incertidumbre. Aplicaciones. 1.7 Problema espectral, simetrías y degeneración 1.8 Evolución hamiltoniana e integrales de movimiento 1.9 Cinemática y dinámica de sistemas cuánticos básicos a. Sistemas cuánticos de N niveles de energía. Configuraciones de transición. Simetrías. b. Sistemas cuánticos de dos niveles de energía (spin). Vector de Bloch. Evolución temporal. c. Oscilador armónico. Algebra de Heisenberg-Weyl. Estados coherentes. Evolución bajo bombeo externo.	Identifica y profundiza los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica Aprende métodos avanzados de análisis de sistemas cuánticos y los utiliza para solución de problemas relacionados con la cinemática y dinámica cuántica Aplica métodos algebraicos para modelación matemática y el estudio de procesos físicos en sistemas cuánticos básicos	Portafolio con evidencias personalizado que contiene: Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el profesor. Solución de un problema en extenso que incluye investigación bibliográfica escrita de los temas incluidos en la unidad temática

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Evaluación diagnóstica.	Responde la evaluación diagnóstica.	Reporte de la evaluación diagnóstica.	Materiales simples de papelería.	2
INICIO Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pizarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales	INICIO	Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias. Reporte en el portafolio de evidencias de los modelos matemáticos involucrados en el tema.	Materiales simples de papelería. Pizarrón. Computadora portátil.	2
Generar preguntas generadoras y/o guía del tema.	Expresa verbalmente conceptos propios del tema.	Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias	Lápiz y papel.	1
Solicita la investigación sobre los temas de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes	Anota las características de la investigación solicitada para realizarla fuera de la sesión de clase.	Reporte documental del los temas de estudio en el portafolio de	Computadora e internet, y libros.	1

Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signature]

9. paper

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

(bibliografía, internet, etc.).		evidencias.		
DESARROLLO	DESARROLLO			
<p>Utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se plantean al estudiante distintos ejercicios para su resolución, y con ayuda de recursos de Tecnologías de la Información y computación (TICs) se espera que éste se auxilie con éstos para la resolución de los ejercicios. A su vez el alumno aprenderá a:</p> <p>Organizar la información adquirida en el inicio de cada sesión, y partir de ésta, construir a una conclusión del tema a tratar.</p> <p>Desarrollar el tema con el uso de las TICs y/o con el pizarrón en el aula de clases.</p> <p>Esquematizar y generalizar los conceptos de la mecánica cuántica, así mismo enlazarlos a modelos matemáticos.</p>	<p>Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea.</p> <p>Interpreta los conocimientos en base a la retroalimentación continua entre el docente y el alumno.</p> <p>Considera como importantes las opiniones de los demás en las actividades individuales y colectivas.</p>	<p>El portafolio de evidencias consta de:</p> <p>Información organizada escrita por el alumno a lo largo de la unidad temática.</p> <p>Solución de problemas propuestos por el profesor en el aula de clases.</p> <p>Reporte preliminar de conclusiones de la unidad temática.</p>	<p>Computadora, Lápiz y papel.</p> <p>Internet,</p>	16
<p>Aplicar el conocimiento mediante ejemplos físicos de la vida real.</p>	<p>Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea.</p>			
<p>Aplicar cuestionarios parciales y/o solicitar respuestas a preguntas que surgen en el proceso de exposición.</p>	<p>Responder los cuestionarios y/o preguntas cuando el profesor los solicite.</p>			
<p>Supervisar y/o organizar la formación y desarrollo de los equipos de trabajo.</p>	<p>Formar equipos entre sus compañeros para desarrollar las actividades propuestas por el profesor</p>			
CIERRE	CIERRE			
<p>Solicitar a los alumnos realizar trabajos en equipo para discutir los elementos vistos en la unidad temática</p> <p>Solicitar solución de tareas sobre los temas analizadas dentro de la unidad temática.</p> <p>Solicitar solución de un problema personalizado y una investigación bibliográfica correspondiente.</p>	<p>Presentar la tarea resuelta correspondiente a la unidad temática.</p> <p>Presentar la solución del problema personalizado y el estudio bibliográfico correspondiente.</p>	<p>En el portafolio de evidencias el estudiante registrará las conclusiones de la unidad temática</p>	<p>Computadora, Lápiz y papel.</p> <p>Internet,</p>	2

Unidad temática 2: Rotaciones en mecánica cuántica

Objetivo de la unidad temática: Estudiar detalladamente el concepto de rotaciones en mecánica cuántica, aplicando los métodos de teoría de grupos y aprender cómo aplicarlo en el análisis de sistemas físicos

Introducción: Se analizan a fondo los métodos de la teoría de rotaciones en sistemas cuánticos. Estos métodos se aplican para descripción de los efectos cuánticos fundamentales, incluyendo medición en marcos de referencia rotados, adición de momentos y movimiento en campos centrales.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2.1 Álgebra del momento angular y grupo SU(2). Estructura de espacio de Hilbert. 2.2 Representación de Schwinger. 2.3 Operadores de rotación finita y D-funciones de Wigner 2.4 Suma de momentos, 3-j símbolos 2.5 Aplicaciones: átomo de hidrogeno 2.6 Movimiento bidimensional: movimiento en el campo magnético y grupo E(2)		Aplica las herramientas matemáticas relacionados con el concepto de rotaciones en mecánica cuántica Analiza distintos aspectos de la teoría de rotaciones en sistemas cuánticos Aplica la teoría de rotaciones para descripción de procesos cuánticos fundamentales		Portafolio con evidencias personalizado que contiene: Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el profesor. Solución de un problema en extenso que incluye investigación bibliográfica escrita de los temas incluidos en la unidad temática	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
INICIO		INICIO			
Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pizarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales		Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias. Reporte en el portafolio de evidencias de los modelos matemáticos involucrados en el tema.	Materiales simples de papelería. Pizarrón. Computadora portátil.		2
Generar preguntas generadoras y/o guía del tema.	Expresa verbalmente conceptos propios del tema.	Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias	Lápiz y papel.		1
Solicita la investigación sobre los temas de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.).	Anota las características de la investigación solicitada para realizarla fuera de la sesión de clase.	Reporte documental del los temas de estudio en el portafolio de evidencias.	Computadora internet, y libros.	e	1
DESARROLLO		DESARROLLO			16
Utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se plantean al estudiante distintos ejercicios para su resolución, y con ayuda de recursos de Tecnologías de la Información y computación (TICs) se espera que éste se auxilie con éstos para la resolución de los ejercicios. A su vez el alumno aprenderá a: Organizar la información adquirida en el inicio de cada sesión, y partir de ésta, construir a una conclusión del tema a tratar. Desarrollar el tema con el uso de las TICs y/o con el pizarrón en el aula de clases.	Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea. Interpreta los conocimientos en base a la retroalimentación continua entre el docente y el alumno. Considera como importantes las opiniones de los demás en las actividades individuales y colectivas.	El portafolio de evidencias consta de: Información organizada escrita por el alumno a lo largo de la unidad temática. Solución de problemas propuestos por el profesor en el aula de clases. Reporte preliminar de conclusiones de la unidad temática.	Computadora, Internet, Lápiz y papel.		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin]

Esquematizar y generalizar los conceptos de la mecánica cuántica, así mismo enlazarlos a modelos matemáticos.				
Aplicar el conocimiento mediante ejemplos físicos de la vida real.	Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea.			
Aplicar cuestionarios parciales y/o solicitar respuestas a preguntas que surgen en el proceso de exposición.	Responder los cuestionarios y/o preguntas cuando el profesor los solicite.			
Supervisar y/o organizar la formación y desarrollo de los equipos de trabajo.	Formar equipos entre sus compañeros para desarrollar las actividades propuestas por el profesor			2
Unidad temática 3: Métodos de la teoría de perturbación				
Objetivo de la unidad temática: Profundizar los métodos de la teoría de perturbación en la mecánica cuántica. Aprender utilizar métodos avanzados de la teoría de perturbación para el análisis de sistemas cuánticos complejos.				
Introducción: Se analiza el aspecto algebraico de distintas teorías de perturbación en mecánica cuántica. Los métodos avanzados de la teoría de perturbación se aplican para describir efectos y procesos físicos en sistemas cuánticos complejos.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
3.1 Resumen de la teoría de perturbación. 3.2. Método de transformaciones de Lie 3.3 Teorías de perturbación convergentes 3.4 Aproximación semiclásica vista como una teoría de perturbación 3.5 Aplicaciones y Ejemplos		Aprende y conceptualiza los métodos avanzados de la teoría de perturbación en mecánica cuántica Aplica los métodos de la teoría de perturbación para describir efectos y procesos físicos en sistemas cuánticos		Portafolio con evidencias personalizadas que contiene: Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el profesor. Solución de un problema en extenso que incluye investigación bibliográfica escrita de los temas incluidos en la unidad temática
Actividades del docente		Actividades del estudiante		Evidencia o de la actividad
INICIO		INICIO		Recursos materiales y Tiempo destinado
Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pizarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales				2
Generar preguntas generadoras y/o guía del tema.		Expresa verbalmente conceptos propios del tema.		1
Solicita la investigación sobre los temas de estudio (conceptos, definiciones y modelos matemáticos) consultando diferentes fuentes (bibliografía, internet, etc.).		Anota las características de la investigación solicitada para realizarla fuera de la sesión de clase.		1



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DESARROLLO	DESARROLLO			
<p>Utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se plantean al estudiante distintos ejercicios para su resolución, y con ayuda de recursos de Tecnologías de la Información y computación (TICs) se espera que éste se auxilie con éstos para la resolución de los ejercicios. A su vez el alumno aprenderá a:</p> <p>Organizar la información adquirida en el inicio de cada sesión, y partir de ésta, construir a una conclusión del tema a tratar.</p> <p>Desarrollar el tema con el uso de las TICs y/o con el pizarrón en el aula de clases.</p> <p>Esquematizar y generalizar los conceptos de la óptica cuántica, así mismo enlazarlos a modelos matemáticos.</p>	<p>Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea.</p> <p>Interpreta los conocimientos en base a la retroalimentación continua entre el docente y el alumno.</p> <p>Considera como importantes las opiniones de los demás en las actividades individuales y colectivas.</p>	<p>El portafolio de evidencias consta de:</p> <p>Información organizada escrita por el alumno a lo largo de la unidad temática.</p> <p>Solución de problemas propuestos por el profesor en el aula de clases.</p> <p>Reporte preliminar de conclusiones de la unidad temática.</p>	Computadora, Internet, Lápiz y papel.	16
<p>Aplicar el conocimiento mediante ejemplos físicos de la vida real.</p>	<p>Resuelve los problemas propuestos durante cada sesión y aquellos dejados como actividad extra-clase los considerará como tarea.</p>			
<p>Aplicar cuestionarios parciales y/o solicitar respuestas a preguntas que surgen en el proceso de exposición.</p>	<p>Responder los cuestionarios y/o preguntas cuando el profesor los solicite.</p>			2

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

- Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.
- Artículo 20. Para que el estudiante tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:
- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
 - II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
- Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:
- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
 - II. La calificación obtenida por el estudiante durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
 - III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores
- Artículo 27. Para que el estudiante tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:
- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
 - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Crterios generales de evaluaci3n:

El estudiante estar3 sujeto a la evaluaci3n del desempe1o acad3mico, cuyo fin es comprobar sus conocimientos y habilidades adquiridas durante el ciclo escolar. Se deber3n realizar las siguientes evaluaciones:

Diagn3stica: al inicio de la asignatura.

Formativa: durante el proceso educativo, conformado preferentemente por tres evaluaciones parciales, cuyas calificaciones deber3n ser registradas por el docente, en los periodos establecidos en el Calendario Escolar.

Sumativa: al t3rmino de cada proceso educativo. La escala de calificaci3n que se utilizar3 ser3 del 0 al 100, y el m3nimo aprobatorio es de 60 (sesenta), expresados en n3meros enteros.

Los criterios a utilizar en la evaluaci3n del proceso ense1anza-aprendizaje en la UA pretenden verificar y cuantificar el grado de consecuci3n de los objetivos educativos generales espec3ficos y el grado de adquisici3n de las competencias espec3ficas y transversales. Para ello se utilizan indicadores cualitativos y cuantitativos, y se aplicar3n m3todos de evaluaci3n que aseguren a cada prueba, al menos, las siguientes caracter3sticas: objetividad, validez, fiabilidad y pertinencia de contenidos.

Para la evaluaci3n se tendr3n en cuenta los siguientes aspectos:

Portafolio de evidencias. Conteniendo: soluci3n de problemas de las tareas por unidad de aprendizaje, resoluci3n de problemas en extenso personalizadas que incluyen investigaciones bibliogr3ficas correspondientes, adem3s, al termina el curso un ensayo sobre uno de los temas analizados

Cuestionarios definidos por el docente. Se aplican para verificar en determinados periodos del desarrollo de la UA el avance de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes, de acuerdo a los objetivos sealados en el programa de estudio.

Actitudes y valores. Tomado en cuenta puntualidad, respeto entre pares, participaci3n, limpieza y orden, etc.

Valoraci3n por parte del Docente en la retroalimentaci3n continu3 del curso. considerando si el estudiante atiende a las recomendaciones del docente.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos tem3ticos	Ponderaci3n
Tareas y ejercicios propuestos por el profesor de cada uno de los elementos de las unidades tem3ticas del curso, un problema en extenso donde se incluye una investigaci3n bibliogr3fica.	Identifica los conceptos fundamentales relacionados con descripci3n de transformaciones y simetr3as en sistemas cu3nticos, utilizando las herramientas matem3ticas correspondientes. Aplica los m3todos anal3ticos y num3ricos para la soluci3n de problemas relacionados con la descripci3n transformaciones y simetr3as en sistemas cu3nticos. Describe y analiza los fen3menos f3sicos propios a los sistemas cu3nticos fundamentales.	Sistemas, transformaciones y simetr3as en mec3nica cu3ntica	20%
Tareas y ejercicios propuestos por el profesor de cada uno de los elementos de las unidades tem3ticas del curso, un problema en extenso donde se incluye una investigaci3n bibliogr3fica.	Identifica los conceptos relacionados con rotaciones en mec3nica cu3ntica y las herramientas matem3ticas correspondientes. Utiliza los m3todos anal3ticos y num3ricos para la soluci3n de problemas relacionados con la descripci3n rotaciones en mec3nica cu3ntica Aplica la teor3a de rotaciones para descripci3n y an3lisis de los procesos cu3nticos fundamentales	Rotaciones en mec3nica cu3ntica	20%

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Tareas y ejercicios propuestos por el profesor de cada uno de los elementos de las unidades temáticas del curso, un problema en extenso donde se incluye una investigación bibliográfica.	Identifica el tipo de la teoría de perturbación aplicable en distintos problemas de la mecánica cuántica. Aplica los métodos analíticos y numéricos para la solución de problemas relacionados con la teoría de perturbación en mecánica cuántica. Analiza los efectos físicos en sistemas cuánticos complejos utilizando la teoría de perturbación adecuada.	Métodos de la teoría de perturbación	20 %
---	---	--------------------------------------	------

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias	Criterios de fondo: Investigación bibliográfica, solución de problemas, ensayo sobre uno de los temas asignados por el profesor, ensayo extenso sobre uno de los temas abordados en el curso	Ponderación
Objetivo: Construir un portafolio de evidencias que haga constar que el estudiante realizó las actividades correspondientes al curso. Este portafolios incluirá los escritos realizados por el alumno que prueba de que él es capaz de: identificar los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica utilizando herramientas matemáticas avanzadas, realizar investigaciones bibliográficas en los temas fundamentales de la mecánica cuántica, aplicar los métodos de la mecánica cuántica para estudio de los fenómenos físicos en sistemas cuánticos básicos y complejos de la forma tanto exacta como aproximada.	Criterios de forma: Según lista de cotejo propuesta por el docente y/o la academia. Certificar que se han alcanzado los objetivos propuestos por cada UA.	40%
Caracterización: El portafolio de evidencias consta de las tareas y ejercicios propuestos por el profesor de cada uno de los elementos de las unidades temáticas del curso, un problema en extenso por unidad temática y, además, un ensayo escrito por el alumno sobre un tema específico del curso, en donde se incluye una investigación bibliográfica extensa.	Valorar el resultado final de los aprendizajes esperados. Recapitular e integrar los contenidos de los aprendizajes trabajados en las UA. Verifica y evaluar el nivel alcanzado por cada estudiante.	

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
		%
	TOTAL	100%

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecario virtual donde esté disponible (en su caso)
Bernard Diu, Claude Cohen-Tannoudji and Frank Laloe	1991.	Quantum Mechanics. Vol I y II.	Wiley & Sons, Incorporated, John	
J.J Sacurai	2010	Modern Quantum mechanics	Pearson	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

K. Gottfried, Tung Mow Yan	2006	Quantum mechanics	Springer	
W. Greiner, B. Muller	1994	Quantum mechanics: symmetries	Springer	
A. Peres	2002	Quantum physics: Concepts and methods	Springer	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1. Sistemas, transformaciones y simetrías en mecánica cuántica:				
Unidad temática 2. Rotaciones en mecánica cuántica:				
Unidad temática 3. Métodos de la teoría de perturbación:				

[Handwritten signatures and notes in blue ink on the left margin]