



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría de Docencia
Microdiseño

1 Ficha de Identificación			
1.1 Código y Nombre del Curso			
011911 FÍSICA MODERNA			
1.2 Unidad Académica Responsable del Curso			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA			
1.3 Ubicación curricular			
Componente Curricular	Pre-Requisitos	Co-Requisitos	
CIENCIAS BASICAS	MATEMATICAS ESPECIALES		
1.4 Créditos Académicos			
Créditos	HAD	HTI	Proporción HAD:HTI
4	4	8	1:2
1.5 Descripción resumida del curso			
<p>Este curso despertará el interés del estudiante, lo llevará a sentirse capaz de pensar en términos de mecánica cuántica. Una vez que usted haya conocido y estudiado (incluso superficialmente) las bases de mecánica cuántica, esto le dejará señales permanentes. Esto influirá en sus ideas sobre la naturaleza de leyes físicas, sobre la precisión de las mediciones, y en general, afilará sus facultades críticas.</p>			
1.6 Elaboración, Revisión y Aprobación			
Elaboró	Revisó	Aprobó	

2 Justificación

Los dispositivos electrónicos basados en transistores están usándose actualmente en todas las áreas de la vida cotidiana, de las actividades investigativas y de la producción. A fin de entender su comportamiento, es necesario al menos tener algunas ideas sobre nociones de la mecánica cuántica. ¿Difiere mucho el comportamiento de los objetos controlados por las leyes de la mecánica cuántica del sentido común? Sí, a veces, así es. Nosotros vivimos en un mundo clásico. Los fenómenos que encontramos diariamente a nuestro alrededor, son fenómenos clásicos. Los detalles finos relacionados con el comportamiento de las micropartículas, que se controlan por medio de las leyes de la mecánica cuántica, se esconden en los resultados macroscópicos observados al promediar los valores microscópicos. Por eso, no tenemos ninguna experiencia de primera mano de las leyes de la mecánica cuántica y sólo podemos deducir la existencia de estas leyes a partir de ciertas relaciones que aparecen de una manera extraña entre los resultados finales. ¿Será este el único camino de observar la influencia de las leyes de mecánica cuántica en una forma implícita? No necesariamente. Hay fenómenos cuánticos que se manifiestan a una escala macroscópica como, por ejemplo, la superconductividad, y es completamente probable que ciertos procesos biológicos representen unos fenómenos cuánticos macroscópicos. Por el momento, no hay caminos cortos a la mecánica cuántica; ni amplias carreteras. Sólo hay que luchar para tratar de entender estas leyes que controlan un mundo invisible, pero eso merece un esfuerzo.

Este curso será su oportunidad de echar un vistazo dentro la materia, perforar la superficie y encontrar la lógica grandiosa de un mundo escondido. ¿Deberían los ingenieros electrónicos estar interesados en esos misterios escondidos? ¿No es esto el deber y el privilegio de los físicos? No es así. Si usted quiere inventar nuevos dispositivos electrónicos, usted debe ser capaz de entender como están funcionando los dispositivos existentes. Y quizás usted tiene que entender más que simplemente el mecanismo físico. Usted tiene que familiarizarse con el mundo de átomos y electrones, para sentirse en casa entre ellos, apreciar sus hábitos y caracteres. El requisito más básico para la competencia en cualquier tecnología física es un conocimiento amplio y sólido de las ciencias físicas subyacentes. Las matemáticas son la base de esta base y la física básica es la siguiente capa. La mecánica clásica y el electromagnetismo son de importancia universal, y las preocupaciones de la nanotecnología elevan la importancia de la termodinámica, la mecánica estadística y la mecánica cuántica.

Una competencia flexible en nanotecnología también exige una buena comprensión de la química, de las fuerzas intermoleculares, de los sólidos y las superficies. Hoy en día, la nanotecnología es un área de la ingeniería con una elevada carga científica, en gran parte porque el problema de diseñar una nanoestructura semiconductor se ve, a menudo, eclipsado por el problema de encontrar, mediante un experimento, una forma de hacerlo. Esto tiene implicaciones para la elección de un curso de estudio. Este curso no lo hará un experto en la mecánica cuántica, tampoco le permitirá a usted diseñar un ordenador del tamaño de una caja de fósforos. El le dará no más que una idea general. Si usted decide especializarse en dispositivos microelectrónicos, sin duda, deberá estudiar más profundamente en los libros especializados sobre la teoría y los detalles de la tecnología.

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad para obtener la información adecuada con la cual poder afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen
- Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado
- Capacidad para realizar una exposición oral de forma clara y coherente
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de gestión de la información
- Capacidad de análisis y síntesis

3.2 Competencias Específicas

- Reflexionar sobre la importancia de los conocimientos de las ciencias físicas, como básicos de las demás ciencias o técnicas que estudiará a lo largo de su carrera
- Comprender el papel que juega la Física en la descripción de la Naturaleza y, en concreto, de los sistemas de interés para la Ingeniería Electrónica.
- Ser capaz de redactar un "informe científico" de un estudio teórico-experimental realizado.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

4 Contenido y Estimación de Créditos Académicos

UNIDADES O CAPITULOS	TEMAS	CARGA ACADÉMICA							
		TEORICAS		PRACTICAS		TOTALES			
		Pre s.	Aut .	Pre s.	Aut .	Pre s	Aut .	Pres	Aut .
1. Teoría de la relatividad especial	1.1 Relatividad	2	2	0	0	2	2		
	1.2 Postulados de la teoría de la relatividad especial	2	2	0	0	2	2		
	1.3 Cinemática relativista	2	2	0	0	2	2		
	1.4 Transformaciones de Lorente	2	2	0	0	2	2		
	1.5 Dinámica relativista	2	2	0	0	2	2		
								10	10

Vicerrectoría de Docencia
Microdiseño

2. Radiación del cuerpo negro	2.1 Espectro de al radiación electromagnética	2	2	0	0	2	2		
	2.2 Radiación térmica	2	2	0	0	2	2		
	2.3 Radiación del cuerpo negro	2	2	0	0	2	2		
	2.4 Teoría cuántica de la radiación del cuerpo negro	2	2	0	0	2	2		
								8	8
3. Propiedades corpusculares de la radiación	3.1 Efecto fotoeléctrico	2	2	0	0	2	2		
	3.2 Efecto Compton	2	2	0	0	2	2		
						0	0	4	4
4. Espectroscopía y modelos atómicos	4.1 Espectroscopía	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	4.2 Modelos atómicos	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	4.3 Experimento de Franck-Hertz	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	4.4 Principio de correspondencia de Bohr	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
						0	0	6	8
5. Rayos X	5.1 Descubrimiento y propiedades de los rayos X	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	5.2 Emisión y espectro de los rayos X	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	5.3 Determinación de la carga nuclear	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	5.4 Absorción de los rayos X	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
						0	0	6	8
6. Propiedades ondulatorias de la materia	6.1 Ondas de materia	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	6.2 Experimentos de Davisson-Germer	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	6.3 Principios de incertidumbre de Heisenberg	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
						0	0	4,50	6
7. Mecánica cuántica ondulatoria	7.1 Mecánica cuántica ondulatoria	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	7.2 Operadores mecánicocuánticos	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	7.3 Aplicaciones de la ecuación de Schrödinger	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
						0	0	4,50	6
8. Oscilador armónico	8.1 Oscilador armónico clásico	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	8.2 Oscilador armónico cuántico	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		

Vicerrectoría de Docencia
Microdiseño

						0	0	3	4
9. Teoría cuántica de los átomos hidrogenoides	9.1 Descripción cuántica de los átomos hidrogenoides	2	2	0	0	2	2		
						0	0	2	2
10. Momentos angulares	10.1 Momento angular orbital	1	2	0	0	1	2		
	10.2 Efecto Zeeman	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	10.3 Momento angular de espín	1	2	0	0	1	2		
	10.4 Momento angular total	1	2	0	0	1	2		
								4,50	8
11. Elementos de la física del estado sólido	11.1 Qué es el estado sólido	1	2	0	0	1	2		
	11.2 Elementos de cristalografía	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.3 Difracción de rayos X en los cristales	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.4 Imperfecciones cristalinas	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.5 Tipos de fuerzas que se presentan en los cristales	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.6 Propiedades eléctricas de los sólidos	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.7 Comportamiento de los electrones de los cristales	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
	11.8 Vibraciones de la red cristalina	1,5 0	2	0	0	1,5 0	2		
								11,5 0	16
SUMATORIAS						64	80		
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE									14 4
CREDITOS ACADEMICOS PARA LA ASIGNATURA O ACTIVIDAD									3

5 Propuesta Metodológica

Son muchos los temas interesantes para tratar y estudiar en un curso a este nivel, pero aquí no podemos llegar a lo más profundo de algunos temas, ya que disponemos de un tiempo muy corto, y además pocos de los estudiantes y tal vez ninguno tiene la preparación matemática suficiente para un asalto frontal. Por eso, nos acercaremos a los temas paso a paso, con el objetivo de hacer una revisión de los fundamentos de la mecánica cuántica que son muy importante para un ingeniero electrónico.

El desarrollo de la asignatura se organiza en torno a las siguientes actividades: las clases de teoría, las tutorías y la presentación de tareas (trabajos). Asimismo, el alumno recibirá documentación sobre los temas desarrollados en la asignatura, en forma de esquemas, lecturas recomendadas etc.

Por otra parte, la universidad del Magdalena ha desarrollado una estrategia para conducir las experiencias de aprendizaje de tal modo que el estudiante desarrolle un perfil de conocimientos, habilidades y actitudes que lo prepare para el cumplimiento de su misión en el ejercicio profesional, las competencias esperadas son:

APRENDIZAJE AUTORREGULADO: Se espera que el alumno cultive el hábito del repaso posterior a la clase del docente y que profundice en los conocimientos vistos en clase a través de la lectura de la bibliografía recomendada.

PENSAMIENTO CRÍTICO: Se espera que el alumno se prepare para discutir, argumentar y dar puntos de vista en relación con los temas que se traigan como resultado de la investigación sobre textos sobre el estado del arte de la electrónica digital. Así también se espera que el alumno no se conforme con la explicación dada por el docente en relación a un tema, se motivará la participación de los alumnos y la crítica constructiva.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Se espera que el alumno ejercite su habilidad de solución de problemas en las prácticas que se asignen durante el curso y presente soluciones óptimas a los problemas dados. Para esto se usará una lista de ejercicios adecuados para los temas presentados en clases.

EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Se espera que el alumno seleccione, de todo el material presentado en el curso y el que resulte de la lectura bibliográfica, los temas más relevantes que sean útiles para la aplicación inmediata a su próximo ejercicio profesional.

6 Estrategias y Criterios de Evaluación

La evaluación será integral y corresponderá a toda la temática desarrollada. Se evaluará cada capítulo así como las demás actividades programadas en el desarrollo del mismo. La evaluación comprenderá la revisión de tareas, exposiciones, seminarios, talleres y un examen escrito al final de cada seguimiento.

Evaluación Cualitativa Aquí se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Responsabilidad en las actividades académicas como: presentación puntual de tareas, talleres, exposiciones, informes de indagaciones e investigaciones.
- b. Presentación adecuada a la hora de desarrollar exposiciones colectivas a nivel Individual o grupal.
- c. Disciplina en el aula y respeto al docente de la asignatura y a los compañeros de clase.

Evaluación Cuantitativa

Para esto se tendrá en cuenta los seguimientos en cada etapa de trabajo:

Evaluaciones escritas u orales de algunos temas y unidades.

Talleres y seminarios.

Exposiciones.

Parciales Institucionales

Trabajos de investigación.

7 Recursos Educativos

N	Nombre	Justificación
1	Salones de clase bien acondicionados,	
2	Salas de Internet central con textos actualizados.	
3	laboratorio de Física	
4	Ayudas audiovisuales tales como video Beam, proyectores	
5	Biblioteca central	
6	Computadores para la realización de prácticas de: Mecánica, Fluido, Ondas y Electromagnetismo	

8 Referencias Bibliográficas

8.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

- [1] SEARS, ZEMANSKY. Física Universitaria Vol. 2, 11th ed. México: Pearson, 2005. pp1445-1622
- [2] SERWAY RAYMOND. Física para ciencias e ingenierías Vol. 2, 6th ed. México: Thomson, 2005. pp539-774
- [3] BUBE RICHARD. Electrons in solids, third edition. UK: Academic Press, 1992. p329

8.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad
[4] FALICOV LEOPOLDO. La estructura electrónica de los sólidos, tercera edición. USA: Secretaría General de la organización de los Estados Americanos, 1980. p73
8.2 Libros y materiales digitales disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad
8.3 Documentos y Sitios Web de acceso abierto a través de Internet
8.4 Otros Libros, Materiales y Documentos Digitales
[5] J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company, 1994 [6] 2. S. Gasiorowics, Quantum Physics, John Wiley, 1974 [7] 3. L-Shiff. Quantum Mechanics, McGraw Hill, 1968 [8] 4. E. Merzbacher, Quantum Mechanics, John Will, 1970 [9] 5. A. Messiah, Quantum Mechanics, John Wiley, 1968 [10] 6. A. Davidov, Quantum Mechanics, Addison-wesley, 1965 [11] 7. L. Landau, E. Lifshitz, Mecánica Cuántica no relativista, Reverté, 1967