

 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-020
	VERSION: 01
	FECHA: 06/09/2016
FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO	

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	CIENCIAS BÁSICAS			Fecha de Actualización	20/04/18	
Programa	FÍSICA			Semestre	VI	
Nombre	FÍSICA CUANTICA			Código	21316	
Requisitos	210081			Créditos	4	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica	X		Investigación		
	Específica			Complementaria		
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	96	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	96

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de física cuántica, forma parte del nuevo Plan de Estudios del programa de Física. El plan contempla, entonces, el estudio del conjunto de fenómenos relacionados con la teoría cuántica de la materia. La asignatura se organiza en función a los siguientes temas: Inicia abordando el tema de radiación de cuerpo negro, efecto fotoeléctrico y Compton seguido del concepto dualidad onda partícula. Lo anterior con deberá servir de sustento para un mejor desarrollo y comprensión de la estructura del átomo y “obtención” de la ecuación de Schrödinger, elementos estos que permiten una mejor comprensión de átomos multi-electrónicos. El curso finaliza con una breve discusión de elementos de la física nuclear.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

A comienzos del siglo XX se produce una revolución conceptual en la física dando origen a lo que hoy se conoce como la física moderna o física cuántica, pilar fundamental en los enormes avances científicos que se han venido desarrollando en décadas pasadas hasta la actualidad. En los inicios de la centuria del 1900 se descubre la superconductividad, en el ámbito de la astronomía posteriormente se confirma la expansión del universo, en paralelo se proponen nuevas teorías, que predicen la existencia de nuevas partículas elementales. Del desarrollo del nivel atómico se pasa al desarrollo subatómico y sus enormes aplicaciones en diferentes campos del saber tales como las comunicaciones con el desarrollo de la televisión, el radar, los ordenadores, la fibra óptica, la internet, el sistema de posicionamiento global (GPS), así como también en la medicina con el desarrollo de equipos de ultrasonido, la tomografía computacional, el scanner, el láser, la resonancia magnética entre otras aplicaciones.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

OBJETIVOS GENERALES

- Realizar el estudio de la evolución de algunos fenómenos que dieron origen a física cuántica, considerados de importancia fundamental para la comprensión de la nueva teoría.
- Formular ejemplos y ejercicios mentales que permitan comprender el alcance de las teorías físicas modernas y su relación con las teorías clásicas.
- Introducir los conceptos y aspectos fenomenológicos de la Física cuántica que lo capaciten para comprender la física aplicada relevante en el desarrollo tecnológico actual.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

-Aplicar los conocimientos adquiridos al estudio y solución de problemas y situaciones relacionadas con fenómenos cuánticos.

-Desarrollar estrategias de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo-metodológico, como del teórico-conceptual, relacionadas con la enseñanza de las teorías modernas de la física y sus implicaciones en otras ramas del conocimiento científico.

ESPECIFICOS

-Identificar a la luz como forma de radiación electromagnética.

-Analizar la naturaleza corpuscular de la luz y su interacción con la materia.

-Proporcionar los conocimientos básicos de la Física actual relacionados con la Mecánica cuántica.

-Desarrollar algunas de las aplicaciones de la mecánica cuántica.

-Interpretar alguna de las aplicaciones de la mecánica cuántica en el campo de la física atómica y de la física nuclear.

-Familiarizar al estudiante con algunos de los experimentos de a la Física Moderna.

-Desarrollar y aplicar los principios y leyes que expliquen los fundamentos de la física moderna, relacionándolos a una amplia gama de interesantes aplicaciones al mundo real.

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

-Entregar conocimientos de los cambios que se incorporaron a la Física clásica a principios del siglo veinte. Se pondrá énfasis en los experimentos fundamentales que llevaron al nacimiento de la Mecánica Cuántica. El foco del curso está en la introducción fenomenológica y en el enfoque heurístico de la Mecánica cuántica. Por esto se espera:

-El estudiante detecta, observa, compara y analiza los diferentes fenómenos físicos que se estudian en Física Moderna, mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas de la Mecánica Cuántica, Teoría Relativista y la Mecánica Estadística.

-El estudiante detecta, observa, compara y analiza los diferentes fenómenos físicos que se estudian en Física Moderna, mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas de la Mecánica Cuántica, Teoría Relativista y la Mecánica Estadística.

-Relaciona las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos de la Física Cuántica para el desarrollo de los proyectos de investigación e innovación científica, técnica y tecnológica.

-El estudiante mantiene su actitud investigativa mediante su responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	RADIACIÓN DEL CUERPO NEGRO	COMPETENCIA	<p>1-Establecer las diferencias, limitaciones, alcances y aplicaciones entre la física clásica y la física cuántica, teniendo en cuenta los resultados y análisis de experimentos.</p> <p>2-Reconocer la necesidad de introducir el concepto de Cuantización de distintos entes como requisito para el desarrollo de una nueva teoría que soporta diversos hechos experimentales.</p> <p>3-Establecer con claridad los rangos de energías de las distintas radiaciones electromagnéticas con base en resultados experimentales.</p>		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS	
<p>1-Calor, radiación y leyes de Kirchhoff, de Stefan-Boltzmann y ley de desplazamiento de Wien</p> <p>2-La catástrofe UV de Rayleigh-Jeans</p> <p>3-Concepto de cuerpo negro y ley de M. Planck.</p> <p>Prácticas:</p> <p>1-Interferómetro de Michelson</p> <p>2-Ley de Stefan- Boltzmann (Radiación de cuerpo negro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de literatura de referencia: Para el desarrollo de cada clase los estudiantes se preparan independientemente con bibliografía apropiada. • Exposiciones: Se discutirán y analizarán artículos de interés relacionados con fundamentos teóricos o experimentos de la temática. • Búsqueda bibliográfica y en Internet: se fomentará la búsqueda de temas o experimentos de física moderna o cuántica en revistas o libros y en Internet. • Busque en Internet de Programas Interactivos: existen en Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos establecen las diferencias, limitaciones, alcances y aplicaciones entre la física clásica y la física cuántica. • Los alumnos conocen la necesidad de introducir el concepto de Cuantización de distintos entes como requisito para el desarrollo de una nueva teoría. • Identifican con claridad la necesidad del establecimiento de una nueva teoría para abordar la explicación de fenómenos y problemas físicos no resueltos por 	<p>La evaluación debe ser continua y permanente, para que permita valorar constantemente los Avances conceptuales, actitudes, capacidades, hábitos, destrezas que alcanzan los estudiantes.</p> <p>Esta evaluación permitirá planear en forma permanente nuevas actividades.</p> <p>El resultado final de la evaluación de la asignatura será el producto de la integración de los resultados de exámenes parciales, quices, los informes de laboratorio entregados, la participación activa y constante en el desarrollo de las clases.</p>	<p>1</p>	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

	numerosas páginas que contienen programas interactivos que simulan experimentos o problemas	argumentos de la física clásica. • Distinguen los problemas y experimentos que dieron lugar al nacimiento de la física cuántica.		
--	---	---	--	--

UNIDAD 2.	EFFECTOS FOTOELÉCTRICO Y COMPTON	COMPETENCIA	1-Comprender las propiedades corpusculares de la radiación y propiedades ondulatorias de la materia. 2-Interpretar los patrones de difracción de electrones cuando interactúan con un material cristalino para la comprensión de las propiedades ondulatoria de partículas en movimiento.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
1-Observaciones experimentales de los efectos Fotoeléctrico y Compton 2- Interpretación de A. Einstein del Efecto Fotoeléctrico 3- Experimento de Compton. Practica: Determinación de la constante de Plank	IDEM-UNIDAD I	• Reconocer la necesidad de introducir el concepto de Cuantización de distintos entes como requisito para el desarrollo de una nueva teoría. • Identifica con claridad los resultados experimentales del Efecto Fotoeléctrico. • Distingue e interpreta la Cuantización de Einstein del Efecto Fotoeléctrico.	IDEM-UNIDAD I	2

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		<ul style="list-style-type: none"> • Distingue e interpreta el Efecto Compton y sus resultados experimentales. • Aplica con claridad los nuevos Experimentos de Interacción Radiación-Materia. 		
--	--	--	--	--

UNIDAD 3.	DUALIDAD ONDA-PARTICULA	COMPETENCIA	1-Distinguir con claridad fenómenos ondulatorios y corpusculares que le permita una comprensión de las propiedades corpusculares de la radiación y propiedades ondulatorias de la materia.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
1- Interacciones radiación con materia. 2- Dualidad onda-partícula para fotones. 3- Relaciones teóricas entre las variables. 4- Experimento de Davison-Germer 5- Introducción a ondas de materia, Hipótesis de De-Broglie 6- Principio generalizado de incertidumbre de W. Heisenberg Practica: Difracción de electrones	IDEM-UNIDAD I	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los fundamentos de las Ondas de Partículas en Movimiento. • Identifica la Hipótesis de De Broglie y la Longitud de onda de De Broglie. • Establece los fundamentos de los Experimentos de Interacción Radiación-Materia. • Establece con claridad el carácter dual de la radiación: Fotones. -Interpreta apropiadamente el experimento de Davison – 	IDEM-UNIDAD I	2

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		Germer y sus consecuencias. -Interpreta apropiadamente el principio de incertidumbre y sus consecuencias		
--	--	---	--	--

UNIDAD 4.	ESTRUCTURA DEL ÁTOMO	COMPETENCIA	<p>1-Interpretar con claridad los fundamentos y principios de la física cuántica con los espectros atómicos observados.</p> <p>2-Resolver los espectros de átomos con un-electrón e interpretar y correlacionar con los resultados experimentales a la luz de la teoría cuántica.</p> <p>3-Interpretar con claridad los fundamentos y principios de la física cuántica con los espectros atómicos y moleculares observados.</p> <p>4-Identificar la correspondencia de los nuevos conceptos físicos a la luz de la teoría cuántica con los resultados experimentales: Cuantización del momentum angular, números cuánticos, spin, etc.</p>	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
<p>1- Modelo atómico de Thomson</p> <p>2- Modelo atómico de Rutherford</p> <p>3- Espectros de línea</p> <p>4- Modelo de Bohr del átomo de Hidrógeno</p> <p>5- Experimento de Franck y Hertz</p> <p>Practica: -Calibración del Goniómetro.</p>	IDEM-UNIDAD I	<p>-Establecer las Nociones Básicas y Modelos Atómicos.</p> <p>- Reconocer los Tipos de Espectros y Espectroscopias de Emisión y de Absorción.</p> <p>-Identificar con claridad los Espectros Visible del</p>	IDEM-UNIDAD I	3

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<p>-Serie de Balmer -Experimento de Franck-Hertz</p>		<p>Hidrógeno Atómico y de Átomos con un-electrón. -Distingue e interpreta el Modelo de Bohr del Átomo de Hidrógeno y las consecuencias de sus Postulados. -Distingue las Reglas de Cuantización y teoría relativista de Sommerfeld al átomo. -Aplica con claridad en el laboratorio los Espectro del Hidrógeno Atómico. -Establece con claridad el Experimento de Franck – Hertz, con sus Estados Estacionarios el Átomo</p>		
--	--	--	--	--

<p>UNIDAD 5.</p>	<p>LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER</p>	<p>COMPETENCIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los fundamentos de la Mecánica Cuántica. • Reconocer e interpretar estadísticamente la función de onda • Identificar y aplicar con claridad la Ecuación de Schrödinger independiente e independiente del tiempo. • Distinguir, interpretar y aplicar los Operadores Mecano cuánticos. • Encontrar el Valor Esperado de una Variable Dinámica. • Aplicar con claridad la Ecuación de Schrödinger para algunos potenciales unidimensionales. • Establecer con claridad las Probabilidades de Transición y Reglas de Selección.
-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	---

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
1- El origen de la teoría cuántica 2- "Construcción" de la ecuación de Schrödinger 3- Propiedades de la función de ondas 4- Interpretaciones de los conceptos cuánticos 5- Conservación de la probabilidad total (ecuación de continuidad) 6 La partícula libre (grupo de ondas) 7- Aplicaciones a escalones, pozos y barreras 8- El oscilador armónico 9- El átomo de hidrógeno Practica: Determinación de la constante de Plank	IDEM-UNIDAD I	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los fundamentos de la Mecánica Cuántica. • Reconoce e interpreta estadísticamente la función de onda • Identifica y aplica con claridad la Ecuación de Schrödinger independiente e independiente del tiempo. • Distingue, interpreta y aplica los Operadores Mecano cuánticos. • Sabe cómo encontrar el Valor Esperado de una Variable Dinámica. • Aplica con claridad la Ecuación de Schrödinger para algunos potenciales unidimensionales. • Establece con claridad las Probabilidades de Transición y Reglas de Selección. 	IDEM-UNIDAD I	3

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 6.	ÁTOMOS MULTIELECTRÓNICOS	COMPETENCIA	<p>Establecer los fundamentos de la Mecánica Cuántica, aplicada al átomo de Hidrogeno e Hidrogenoides.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la necesidad de aplicar la Ecuación de Schrödinger para átomos con un-electrón. • Identificar con claridad los resultados de la Funciones de Onda, Valores Propios de Energía, Números Cuánticos y Degeneración. • Distinguir e interpretar los Operadores de Momentum Angular Orbital, Cuantización Espacial, Números Cuánticos. • Analizar el Efecto de un Campo Magnético Externo Sobre el Átomo de Hidrógeno (Efecto Zeeman). • Estudiar el Experimento de Stern y Gerlach y el Spin del electrón. 		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Momentos magnéticos y acoplamiento spin-orbita -Funciones de Onda, Valores Propios de Energía, Números Cuánticos, Degeneración, y Densidad de Probabilidad. - Operadores de Momentum Angular Orbital, Cuantización Espacial, Números Cuánticos y Reglas de Selección. - Efecto de un Campo Magnético Externo Sobre el Átomo de Hidrógeno. Efecto Zeeman 	IDEM-UNIDAD I	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los fundamentos de la Mecánica Cuántica, aplicada al átomo de Hidrogeno e Hidrogenoides. • Reconoce la necesidad de aplicar la Ecuación de Schrödinger para átomos con un-electrón. • Identifica con claridad los resultados de la Funciones de Onda, Valores Propios de Energía, Números 	IDEM-UNIDAD I	3	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<p>- Experimento de Stern y Gerlach y el Spin del electrón: Momentum Angular de Spin. El principio de exclusión de W. Pauli</p> <p>- Interacción Spin-Orbita y Momentum Angular Total.</p> <p>Practica:</p> <p>-Defecto cuántico</p>		<p>Cuánticos y Degeneración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distingue e interpreta los Operadores de Momentum Angular Orbital, Cuantización Espacial, Números Cuánticos. • Analiza el Efecto de un Campo Magnético Externo Sobre el Átomo de Hidrógeno (Efecto Zeeman). • Interpreta el Experimento de Stern y Gerlach y el Spin del electrón. 		
--	--	---	--	--

<p>UNIDAD 7.</p>	<p>FISICA NUCLEAR</p>	<p>COMPETENCIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los conceptos fundamentales del núcleo, la unidad de masa atómica. • Reconocer la estructura del núcleo y sus modelos. • Identificar con claridad la Fuerza nuclear y la energía de enlace. • Distinguir la Radiactividad natural, la estabilidad, vida media, isótopos y las series radiactivas. • Distinguir la Radiactividad Artificial y las Reacciones nucleares. • Entender y aplicar con claridad los conceptos de fusión y fisión, con sus técnicas experimentales
-------------------------	-----------------------	---------------------------	--

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

				• Establecer con claridad algunas nociones sobre partículas elementales.	
				.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción. Conceptos básicos - Componentes del núcleo - Unidad de masa atómica - La estructura del núcleo - Modelos del núcleo - Fuerza nuclear y energía de enlace - Radiactividad Natural. Estabilidad, vida media, isótopos, series radiactivas - Radiactividad Artificial. Reacciones nucleares - Fusión y fisión. Técnicas experimentales -Nociones sobre partículas elementales Practica: 	IDEM-UNIDAD I	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los conceptos fundamentales del núcleo, la unidad de masa atómica. • Reconoce la estructura del núcleo y sus modelos. • Identifica con claridad la Fuerza nuclear y la energía de enlace. • Distingue la Radiactividad natural, la estabilidad, vida media, isótopos y las series radiactivas. -Distingue la Radiactividad Artificial y las Reacciones nucleares. • Entiende y aplica con claridad los conceptos de fusión y fisión, con sus técnicas experimentales • Establece con claridad algunas nociones sobre partículas elementales. 	IDEM-UNIDAD I	2	

 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-020
	VERSION: 01
	FECHA: 06/09/2016
FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO	

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

- EISBERG & LERNER, Física Ed. Mc. Graw Hill 1986.
- GARCIA CASTAÑEDA M., Introducción a la física Moderna. Ed: Universidad Nacional. Bogotá 1987.
- CROWELL B., The modern revolutions in physics. Light and Matter. U.S.A. 2002.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

- SEARS & ZEMANSKY, YOUNG, H. Física Universitaria. Vol. II; Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 6ta edición (1998).
- ALONSO MARCELO. Física. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. S.A. U.S.A. 1995.
- JOHN P. MCKELVEY. Física del estado sólido y de semiconductores. Ed. Limusa. México 1976.
- SEARS & ZEMANSKY. Física Universitaria. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. S.A. U.S.A. 1988.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. Fundamental of Physics, Ed. Wiley, 1993. 9.7. P. A. TIPPLER. Física. Ed. Reverté, 1994.
- FEYNMAN & LEIGHTON & SANDS, Física, Vol I y III. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. S.A. U.S.A. 1988.
- Serway Raimond., Física Moderna. Editorial Thomson. 2006