

Fecha: 24-06-2010

**PROGRAMA ACADÉMICO: FISICA**

**SEMESTRE: V**

**ASIGNATURA: FÍSICA MODERNA**

**CÓDIGO: 8108573**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 4**

### PRESENTACIÓN

Con el avance de la ciencia y la tecnología presentado en el último siglo se hace necesario que los estudiantes del programa de física entiendan el paso de la física clásica netamente determinista al cambio de paradigma de la física moderna: Probabilística.

Después de la revolución industrial del siglo XIX con los adelantos permitidos por el conocimiento de la termodinámica, la mecánica y la electricidad, se creía que todos los fenómenos de la naturaleza estaban plenamente comprendidos. Pero en las últimas décadas del siglo XIX, aparecieron hechos no explicables por las teorías existentes, que motivó la introducción de ideas novedosas en la concepción del espacio y tiempo, la constitución de la materia, la energía y la interacción de la energía con la materia, que es lo que se conoce como Física Moderna.

Las explicaciones dadas por la Física Moderna a la constitución y comportamiento de la naturaleza trajeron los grandes adelantos que se consolidan en el siglo XX y en el presente milenio. Muchos de los adelantos tecnológicos que se utilizan hoy en día no son comprendidos sin el examen minucioso de los temas previstos en el contenido programático de esta asignatura.

Por las anteriores consideraciones es indispensable que en el currículo de física se vean temas como:

- Mecánica relativista.
- Interacción de la radiación con la materia.
- Propiedades corpusculares de la radiación.
- Estructura atómica y propiedades ondulatorias de la materia
- Introducción a la mecánica cuántica.

### JUSTIFICACIÓN

El profesional en física debe conocer cómo evolucionaron los conocimientos de la física moderna dentro de un contexto histórico, formal y conceptual. Debe comprender que los fenómenos de la naturaleza no son absolutos, sino relativos y los conocimientos científicos no son definitivos sino que están en constante transformación.

El egresado en física debe ser un profesional capaz de interpretar, contextualizar y aplicar en su área de conocimiento y otras áreas fenómenos concernientes a mecánica relativista, física atómica, partículas elementales y mecánica cuántica.

Con el conocimiento de los temas de física moderna, el estudiante de física estará en capacidad de abordar y comprender otros temas como la constitución dual onda-partícula de la naturaleza, el estado sólido, física nuclear, altas energías y física teórica contemporánea.

### COMPETENCIAS

Se desarrollaran en el estudiante las siguientes competencias:

- Identifica las propiedades de las ondas electromagnéticas.
- Diferencia las regiones del espectro electromagnético.
- Diferencia la física clásica de la física moderna.
- Reconoce las características fundamentales y establece la importancia del estudio de los procesos de interacción radiación - materia.
- Capacidad para aplicar los conceptos, principios y leyes de los fenómenos de la física para la determinación de valores de los parámetros que los caracterizan.
- Plantea la función de la física moderna en cada una de las áreas del conocimiento.
- Establece la importancia del estudio de la mecánica cuántica.
- Capacidad de Identificar los principios, teorías y leyes que rigen el funcionamiento de sistemas tecnológicos y equipos que requieren de las leyes y teorías de la Física cuántica.
- Aplica conceptos de mecánica cuántica en la solución de problemas.
- Resuelve ejercicios introductorios que involucran la ecuación de Schrödinger.
- Implementa conceptos de mecánica cuántica en el estudio de dispositivos que involucren física del estado sólido.
- Capacidad para elaborar y presentar material técnico en forma oral y escrita que le permita mantenerse actualizado en los avances de la física moderna y su incidencia en el campo profesional
- Formación de un estilo de trabajo que propicie una actuación independiente y creativa en la solución de problemas de física moderna.
- Capacidad de formar y trabajar en grupo para realizar actividades propuestas en física moderna.  
Elaborar de forma escrita, defender o sustentar de forma oral, individual o en equipo, los informes técnicos, seminarios y talleres correspondientes a la asignatura.

### METODOLOGÍA

La asignatura se desarrollará a través de clase magistral o conferencia, donde el docente con una activa participación de los estudiantes hará una presentación de los contenidos temáticos en forma global con su desarrollo histórico correspondiente y su utilidad actual en el desarrollo científico y tecnológico. Utilizará para esta actividad las ayudas audiovisuales apropiadas. Se plantearan tareas a desarrollar por parte de los alumnos con el fin de fijar los conceptos recorridos.

Bajo la supervisión directa del profesor, se desarrollaran talleres de ejercicios, a través de los cuales se solucionara un conjunto de problemas de aplicación de conceptos físicos desarrollados en clase. Los estudiantes en grupos de trabajo plantearan las soluciones encontradas y se harán las revisiones pertinentes.

La profundización de ciertos temas de interés relacionados con el mundo de la física moderna, se llevara a cabo recurriendo a los servicios de las bibliotecas de la institución y a Internet (recurso disponible en las salas de informática de la facultad y de la universidad).

Junto con la asignatura física moderna experimental, se plantearan prácticas de laboratorio que complementarán los conceptos teóricos.

### INVESTIGACIÓN

Se realizará investigación formativa en ciertos temas de interés, especialmente en temáticas con relatividad especial, interacción de la radiación con la materia, propiedades corpusculares de la radiación e introducción a la mecánica cuántica.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Video beam para la presentación del profesor y de los alumnos de los desarrollos de la asignatura.  
Tablero y marcadores, como soporte de las presentaciones magistrales.  
Proyector de acetatos, para adelantar algunas clases magistrales.  
Red de Internet (salas de informática de la universidad).

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

Talleres sobre las indagaciones que los estudiantes realicen sobre relatividad especial, interacción de la radiación con la materia, propiedades corpusculares de la radiación e introducción a la mecánica cuántica.

Para la evaluación se tendrán en cuenta tanto la forma como abordan las soluciones desde el ámbito individual, como la participación e interacción grupal con los compañeros frente a una situación problemática.

Los estudiantes deben reconocer tanto sus capacidades como sus debilidades frente a la forma de abordar solución de situaciones que se les puede presentar en su vida profesional.

Si bien la calificación es numérica y acorde con los reglamentos de la Universidad, la evaluación estará encaminada a observar el proceso de cómo va adquiriendo las competencias objeto del programa.

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Pruebas individuales donde se indague sobre los temas teóricos referentes a relatividad especial, interacción de la radiación con la materia, propiedades corpusculares de la radiación, modelos atómicos, ondas de materia e introducción a la mecánica cuántica.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

#### 1. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL.

Introducción de la física clásica a la física moderna. Transformaciones de Lorentz. Efectos relativistas. Contracción de la longitud y dilatación del tiempo. Conversión masa-energía.

#### 2. RADIACIÓN TÉRMICA Y POSTULADO DE PLANCK

Espectro de la radiación electromagnética. Radiación térmica. Distribución espectral de la energía en el cuerpo negro. Formulación de Wien. Formulación de Rayleigh-Jeans. Formulación de Planck. Teoría cuántica de la radiación del Cuerpo Negro.

#### 3. PROPIEDADES CORPUSCULARES DE LA RADIACIÓN

El efecto fotoeléctrico. Teoría cuántica de Einstein de efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Naturaleza dual de la radiación electromagnética. Fotones y emisión de rayos X. Difracción de Bragg. Absorción de fotones por la materia. Coeficiente de absorción. Producción y aniquilación de pares,

#### 4. ESTRUCTURA ATÓMICA

Modelo de Thompson, Modelo de Rutherford sección eficaz. Modelo de Bohr. Modelo de Sommerfeld. Mecanismo de la emisión del espectro. Experimento de Franck-Hertz. Principio de correspondencia de Bohr. Reglas de cuantización de Sommerfeld-Wilson-Ishiwara (swi).

#### 5. PROPIEDADES ONDULATORIAS DE LA MATERIA

Ondas de materia. Hipótesis de De Broglie. Paquetes de ondas. Interpretación probabilística de la onda de De

Brogliè. Experimento de Davisson-Germer. Principio de Incertidumbre de Heisenberg. Principio de complementariedad.

#### 6. INTRODUCCION A LA MECÁNICA CUÁNTICA ONDULATORIA

La función de onda. La ecuación de Schrodinger. Corriente de probabilidad. Operadores. Postulados de la Mecánica Cuántica.

#### 7. APLICACIONES DE LA ECUACIÓN DE SCHRODINGER

Método de separación de variables. Barreras y escalones de potencial. El pozo de potencial. El efecto túnel. Potenciales periódicos. El oscilador armónico. El oscilador armónico mecánico cuántico.

#### 8. EL ÁTOMO DE HIDRÓGENO

La ecuación de onda. Ecuación Azimutal, polar y radial. La función de onda completa y su interpretación.

#### 9. MOMENTUM ANGULAR

Efecto Zeeman. Números cuánticos: orbital y magnético. El operador momentum angular. El momentum magnético. Momentum angular de spin. Momentum angular total.

### LECTURAS MÍNIMAS

Libros y Artículos sobre: teoría de relatividad especial, interacción de la radiación con la materia, propiedades corpusculares de la radiación, modelos atómicos, ondas de materia e introducción a la mecánica cuántica.

### BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

#### 1. Textos Guía

- Acosta, Virgilio. Clyde L. Cowan, B.J. Graham. Curso de Física Moderna. Editorial Harla. 1975
- García Castañeda, Mauricio. Geus, Jeanine. Introducción a la Física Moderna. Universidad Nacional. Centro editorial. 1987.
- Beisser, Arthur. Modern physics: an introductory survey. Addison-Wesley. 1968

#### 2. Textos de Consulta

- Eisberg, M. Robert. Fundamentos de Física moderna. Limusa. 2001
- Alonso Y Finn.: Física. Vol. 3. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO.
- Castillo Torres, Guillermo. Física Cuántica Teoría y Aplicaciones. Tomo I. Santafé de Bogotá: Guadalupe, 1992.
- Bechert, K. Gerthsen, C. and Flammersfeld, A. Física Atómica. Tomos 1 al 4. México: Uteha, 1961.
- Galindo A, P. Pascual. Mecánica Cuántica. Capítulo I. Madrid: Alhambra. 1978.
- Squires, G.L. Problems in quantum mechanics. Cambridge: Cambridge university Press, 1995.
- Física Atómica, Eidelman González L. UPTC 2005.

#### 3. Direcciones de Internet

Física con ordenador <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>  
Laboratorio Interactivo <http://www.if.ufrgs.br/~arenzon/fis181.html>  
Demostraciones de Física <http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html>

#### 4. Otros textos de física

MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES  
PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO  
CONTENIDOS PROGRAMATICOS



Código: D-LC-P02-F01

Versión: 03

Página 5 de 5

Sears-Zemansky-Young-Freedman.: Física Universitaria. Vol. 1. Vol 2. 9ª Edición. Adisson Wesley Long. México.1999.

Halliday-Resnick-Krane.: FISICA , Vol. 1. Vol 2. Versión Ampliada. Editorial CECSA. México 2000.

Serway, Raymond. Física, Tomo II, 5ta. Ed., Editorial Mac GrawHill, 2002

Melissinos, Adrian C. Experiments in modern physics. Academic Press.1966

Teoría cuántica algunas consecuencias filosóficas, científicas y tecnológicas. Ciclo de Conferencias. Universidad Nacional. 1987.

Giancoli.: Física, Principios con Aplicaciones. 4ª Edición. Editorial Prentice- Hall. México 1998.

Young, Hugh D. Optica y Fisica Moderna. McGraw Hill.1971.

Borowit, Sidney. Fundamentos de mecánica cuántica. Barcelona: Reverté, 1973.