



PROGRAMA DE FÍSICA MODERNA

1. DATOS GENERALES

- 1.1. *ASIGNATURA:* FÍSICA MODERNA
- 1.2. *PLAN DE ESTUDIO:* EDUCACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA PLAN 95 (HY)
- 1.3. *CODIGO:* FM30
- 1.4. *PRELACION:* FI12 (FISICA GENERAL II)
- 1.5. *CREDITOS:* 4 U.C.
- 1.6. *Nº HORAS TEORIA:* 3 H.T.
- 1.7. *Nº HORAS PRACT:* 2 H.P.

2. INTRODUCCIÓN

El curso de FÍSICA MODERNA, forma parte del nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación, mención Física y Matemática, implantado a partir del año 1995.

El plan contempla, entonces, el estudio del conjunto de fenómenos explicados con la teoría especial de la relatividad y los fenómenos relacionados con la teoría cuántica de la materia.

3. OBJETIVOS GENERALES

- 3.1. Realizar el estudio de algunos temas de Física Moderna, considerados de importancia fundamental para la comprensión de los fenómenos físicos relacionados con las teorías relativista y cuántica.
- 3.2. Formular ejemplos y ejercicios mentales que permitan comprender el alcance de las teorías físicas modernas y su relación con las teorías clásicas.
- 3.3. Aplicar los conocimientos adquiridos al estudio y solución de problemas y situaciones relacionadas con los fenómenos cuánticos y relativistas.
- 3.4. Desarrollar nuevas 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.

4. CONTENIDO DEL PROGRAMA.

UNIDAD I. LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD.

La transformación de Galileo y la mecánica clásica. La transformación galileana y la teoría electromagnética. El experimento de Michelson-Morley. Los postulados de Einstein. Simultaneidad.

UNIDAD II. MECANICA RELATIVISTA.

Efectos cinemáticos de la relatividad. La Transformación de Lorentz. Transformación de la velocidad. Dinámica relativista. Transformación del impulso y la energía. Verificación experimental de la teoría.

UNIDAD III. RADIACIÓN.

Electrones y Fotones. Efecto Fotoeléctrico. Rayos X. Efecto Compton. Interacción de la radiación con la materia (creación y aniquilación de pares). Radiación de cuerpo negro. Postulado de Planck.

UNIDAD IV. NATURALEZA ONDULATORIA DE LAS PARTICULAS

El dilema onda-partícula. El postulado de De Broglie. El principio de incertidumbre de Heisenberg.

UNIDAD V. EL MODELO NUCLEAR DEL ATOMO.

El descubrimiento del núcleo atómico. Experimento de Rutherford. El modelo de Bohr. Espectros atómicos. El experimento de Franck-Hertz.

UNIDAD VI. LA TEORIA DE SCHRÖDINGER.

Funciones de onda. La ecuación de Schrödinger. Corriente de probabilidad. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. El hamiltoniano. Operadores. Valores promedio o esperados.

UNIDAD VI. SOLUCIONES DE LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER.

El pozo de potencial. Partícula en una caja tridimensional. El oscilador armónico. El efecto túnel. Potenciales periódicos. La ecuación de onda para el átomo de hidrógeno. Números cuánticos

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA.

5.1. Se plantean como estrategias metodológicas principales para el desarrollo del programa las siguientes: (a) Las dos primeras unidades serán desarrolladas mediante clases magistrales por parte del profesor, con intervenciones permanentes de los alumnos en las demostraciones y transformaciones matemáticas (para ello deben tener como base, por lo menos, los contenidos de los programas de Matemática I, II y Física I). Para el resto de las unidades, se promoverá, paulatinamente, una mayor participación, comenzando por la conformación de grupos para el debate, la investigación y la experimentación, hasta lograr que en las últimas tres unidades los alumnos asuman el control del curso mediante exposiciones magistrales, con diversos recursos audiovisuales y experimentales. (b) Durante el desarrollo del curso se procurará, según las posibilidades materiales y de equipo de nuestro laboratorio, montar un conjunto de experiencias sencillas, que brinden la oportunidad de verificar, cualitativa o cuantitativamente, algunos planteamientos realizados en las clases de teoría. (c) Igualmente, se le asignarán una o dos instituciones de educación básica, diversificada o superior, con el fin de revisar las experiencias que, a nivel de laboratorio, se recrean y los equipos y materiales usados, con el propósito, para el estudiante, de adquirir nuevas experiencias o de realizar algún aporte para el mejoramiento del nivel de enseñanza de los conceptos de las teorías de la relatividad y la mecánica cuántica en esas instituciones.

5.2. Se plantea, tentativamente, que el contenido de cada unidad del programa se puede desarrollar en un tiempo previamente estipulado, sujeto a las

modificaciones que surjan como necesarias, para un total de 16 semanas de clase que componen un semestre normal. De esta manera: Unidad I [2 semanas], Unidad II [2 semana], Unidad III [2 semanas], Unidad IV [2 semanas], Unidad V [2 semanas], Unidad VI [2 semanas], Unidad VII [2 semanas], Unidad VIII [2 semanas].

6. PLAN DE EVALUACION.

Se evaluará cada unidad por separado de modo que se obtendrán hasta un total de ocho notas parciales, a través de un conjunto de actividades, algunas de las cuales se realizarán de manera permanente y otras ocasionalmente. El promedio de las notas parciales constituye la NOTA PROMEDIO, o nota definitiva si es aprobatoria y no se realizan exámenes finales. La participación (peso porcentual) de las actividades será la siguiente:

< Prueba parcial (puede ser escrita u oral)	70%	14 ptos.
< Experimentación e investigaciones	10%	2ptos.
< Asistencia	10%	2 ptos.
< Otras actividades ^(*)	10%	2 ptos.
TOTAL	100%	20 ptos.

De cualquier modo, para aprobar la materia son condiciones necesarias y obligatorias la asistencia a por lo menos el 80% de las clases, así como la realización y presentación de informes de por lo menos el 80% de los experimentos de laboratorio.

(*) En el rubro de "otras actividades" se incluyen: las pruebas cortas, lectura e interpretación de artículos, intervenciones en clase, debates, soluciones a problemas de montaje de experiencias de laboratorio, etc.

7. BIBLIOGRAFIA.

- < EISBERG, ROBERT M. *FUNDAMENTOS DE FISICA MODERNA*. 1974.
- < TIPLER A., PAUL. *FÍSICA MODERNA*. 1980.
- < YOUNG, HUGH D. *OPTICA Y FÍSICA MODERNA*. 1973.
- < REIMANN, ARNOLD L. *FÍSICA MODERNA*. 1981.
- < BEISER, ARTHUR. *CONCEPTOS DE FÍSICA MODERNA*. 1977.
- < BERKELEY PHYSICS COURSE. **VOLUMEN I. MECANICA** 1968.
- < ACOSTA, VIRGILIO Y OTROS. *CURSO DE FÍSICA MODERNA*. 1975.
- < DE LA PEÑA, LUIS. *INTRODUCCIÓN A LA MECANICA CUANTICA*. 1979.
- < MEIJER, PAUL. *QUANTUM STATICAL MECHANICS*. 1974.
- < COHEN, CLAUDE. *QUANTUM MECHANICS. VOLUMEN I*, 1977.