



FUNDAMENTOS DE FISICA MODERNA

CARRERA: LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

I. IDENTIFICACIÓN

1. Código : 72F
2. Horas Semanales de Clase : 5
 - 2.1. Teóricas : 3
 - 2.2. Prácticas : 2
3. Crédito : 4
4. Pre-Requisito : Física General

II. JUSTIFICACIÓN

La física como tal comienza su evolución histórica a mediados del siglo XVII con la aparición de los Principia de Newton y otros trabajos que buscan explicar los fenómenos hasta ese momento conocidos, esta física, hoy día conocida como física clásica fue evolucionando en diversas ramas tales como la mecánica, la optica, el electromagnetismo y la termodinámica. Sin embargo con el paso de tiempo y el avance de la tecnología, a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX se descubren numerosos fenómenos que no podían ser explicados con las leyes de la física, hecho que origina el alejamiento de la física clásica y el renacer de los conceptos en lo que hoy día conocemos como la Física Moderna.

La aparición de los conceptos de la física moderna, tales como la Relatividad y la Mecánica Cuántica originan una revolución en todo el ámbito científico que muchos años más tarde siguen revolucionando la tecnología, sin ella no tendríamos los celulares, las computadoras, el microscopio electrónico y tantas otras herramientas que posibilitan la creación de nuevos campos de investigación, como la biotecnología. Es por esta razón que se hace necesaria la inserción de los Fundamentos de la Física moderna en la Licenciatura en Biotecnología.

III. OBJETIVOS GENERALES:

Al terminar el curso el alumno deberá ser capaz de comprender y aplicar en la resolución de problemas los conceptos básicos relacionados con la Teoría Especial de la Relatividad, las formas de interacción de la luz con la materia, los fenómenos mecánico



cuánticos que surgen al encontrar las soluciones de la ecuación de Schrodinger y los principios y teorías que explican la naturaleza del estado sólido.

IV. METAS PEDAGÓGICAS

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “Conceptos Básicos de Relatividad”, el estudiante será capaz de:

- a) Enunciar los postulados de la Relatividad Especial
- b) Comprender las distintas consecuencias de la Teoría Especial de la Relatividad
- c) Aplicar las transformaciones de Lorentz
- d) Conocer las expresiones relativistas de diferentes cantidades físicas
- e) Aplicar los principios de la Relatividad Especial en la solución de problemas

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “Interacción de la luz con la materia”, el estudiante será capaz de:

- a) Comprender la doble naturaleza de la luz
- b) Distinguir los distintos mecanismos de interacción de la luz con la materia
- c) Resolver problemas relacionados con las diferentes formas de interacción entre la luz y la materia

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “Naturaleza ondulatoria de la partícula”, el estudiante será capaz de:

- a) Comprender las propiedades de las ondas
- b) Enunciar y comprender los postulados de De Broglie
- c) Aplicar el principio de incertidumbre
- d) Resolver problemas relacionados con la doble naturaleza de las partículas

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “Modelo nuclear del átomo”, el estudiante será capaz de:

- a) Explicar el experimento de Rutherford
- b) Comprender el modelo atómico de Bohr
- c) Comprender el concepto de cuantización



- d) Resolver problemas relacionados con la cuantización del momentun angular

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “Ecuación de Schröndiger”, el estudiante será capaz de:

- a) Conocer la ecuación de Schröndiger
- b) Resolver la ecuación de Schröndiger en diversos casos
- c) Explicar las soluciones de la ecuación de Schröndiger

Al finalizar el estudio y la práctica de la unidad “La física nuclear y el núcleo”, el estudiante será capaz de:

- a) Conocer las propiedades de los núcleos
- b) Comprender las fuerzas nucleares
- c) Conocer los distintos mecanismos de desintegración radiactiva
- d) Resolver problemas relacionados con la desintegración radiactiva
- e) Comprender las reacciones nucleares

V. CONTENIDOS

a. UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Conceptos básicos de relatividad.
2. Interacción de la luz con la materia.
3. Naturaleza ondulatoria de la partícula.
4. El modelo nuclear del átomo
5. Ecuación de Schröndiger
6. La física nuclear y el núcleo

b. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1 Conceptos Básicos de Relatividad

- 1.1 El principio de relatividad
- 1.2 Los postulados de la relatividad especial
- 1.3 Consecuencias de los postulados de la relatividad especial
- 1.4 Las transformaciones de Lorentz
- 1.5 Momentum relativista



1.6 Energía Relativista

2 Interacción de la luz con la materia

2.1 Naturaleza dual de la luz

2.2 Espectro electromagnético

2.3 Efecto fotoeléctrico

2.4 Efecto Compton y Rayos X

2.5 Creación y aniquilación de pares

3 Naturaleza ondulatoria de la partícula

3.1 Propiedades de las Ondas

3.2 Paquete de Ondas

3.3 La hipótesis de De Broglie

3.4 Paquete de onda de materia y la función de onda

3.5 Principio de Incertidumbre

3.6 Dualidad onda-partícula.

3.7 Aplicaciones

4 El modelo nuclear del átomo

4.1 Fórmulas espectrales empíricas

4.2 Dispersión de Rutherford

4.3 Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno y niveles energéticos

4.4 Espectro de rayos X

4.5 Confirmación experimental de los niveles energéticos

4.6 Cuantización del momento angular

5 Ecuación de Schrödinger

5.1 Ecuación de Schrödinger en una dimensión

5.2 El pozo cuadrado infinito

5.3 El pozo cuadrado finito

5.4 El oscilador armónico

5.5 Reflexión y transmisión de ondas

6 La física nuclear y el núcleo

6.1 Propiedades de los núcleos

6.1.1 Isótopos, isótonos e isóbaros

6.1.2 Tamaño nuclear

6.1.3 Estabilidad nuclear

6.1.4 Spin nuclear y momento magnético

6.2 Fuerzas nucleares y energía de enlace



- 6.3 Radiactividad
 - 6.3.1 Constante de desintegración
 - 6.3.2 Actividad
 - 6.3.3 Vida media
 - 6.3.4 Desintegración alfa
 - 6.3.5 Desintegración beta
 - 6.3.6 Desintegración gamma
- 6.4 Reacciones nucleares
- 6.5 Fisión y fusión
- 6.6 Reactores nucleares

VI. METODOLOGÍA

- Exposición oral
- Revisión o consulta bibliográfica.
- Ejercicios a resolver por los estudiantes.
- Práctica de laboratorio.

VII. MEDIOS AUXILIARES

- Textos.
- Materiales de consulta.
- Medios audiovisuales.
- Practica de laboratorio de fisica.

VIII. EVALUACIÓN

- La evaluación se regirá conforme del Reglamento Académico de Evaluación de la FaCEN.

IX. BIBLIOGRAFÍA

a. BÁSICA

- SEARS F. et al. Física Universitaria. Decimosegunda Edición. Volumen 2. Pearson Educación de México S.A. de C.V., 2009.
- SERWAY R. A., MOSES C. J. Física moderna. Cengage Learning Editores, 2006.



- TIPLER P. A. Física moderna. Reverte, 2008.
- TIPLER P., MOSCA, G. Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 2C. Quinta Edición. Editorial Reverte, 2005.
- DILL K., BROMBERG S. Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Biology, Chemistry, Physics, and Nanoscience. 2nd ed. Garland Science, 2010.

b. COMPLEMENTARIA

- CARUSO F., OGURI V. (2006) Física Moderna, orígenes clásicas e fundamentos cuánticos. Elsevier, 2006.
- ZUCKERMAN D. M. Statistical Physics of Biomolecules: An Introduction. CRC Press, 2010.
- POON W. C. K., ANDELMAN D. Soft Condensed Matter Physics in Molecular and Cell Biology. Taylor & Francis, 2006.
- WALECKA J. D. Introduction To Modern Physics: Theoretical Foundations. World Scientific Publishing Company, 2008.
- JUE T. Fundamental Concepts in Biophysics: Volume 1. Humana Press, 2009.
- NEWMAN J. Physics of the Life Sciences. Springer, 2008.
- SNEPPEN K., ZOCCHI G. Physics in Molecular Biology. Cambridge University Press, 2005.