



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2024-00605830- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Física Contemporánea	AÑO: 2024
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La falta de tiempo para desarrollar en extenso los temas de investigación actual en física, hacen que ciertos contenidos de importancia para la formación básica de un físico (tanto como formación en la especialidad elegida como parte de una cultura general) no puedan ser abordados en profundidad. Así, la materia tiene dos objetivos principales:

- 1) Brindar una descripción somera de un conjunto de temas de relevancia en la física contemporánea, los cuales no se encuentran incluidos en las demás disciplinas de la carrera, tales como física molecular, física nuclear, física de partículas, relatividad general, etc.
- 2) Brindar un panorama acerca de algunos tópicos de investigación actuales: cosmología, física de partículas, superconductividad, láser, etc.

CONTENIDO

1. Física Molecular

I) Estructura molecular.

La molécula de hidrógeno ionizada. Aproximación de Born-Oppenheimer. Estados ligante y antiligante.

Ligadura covalente: La molécula de hidrógeno. Modelo de Heitler-London.

Ligadura iónica: La molécula de LiF.

Interacción de Van der Waals.

Moléculas poliatómicas.

II) Dinámica molecular.

Rotaciones moleculares. Espectro rotacional.

Vibraciones moleculares. Espectro vibracional.

Espectros roto-vibracionales.

Transiciones electrónicas en moléculas.

2. Física Nuclear

I) Estructura nuclear.

Constituyentes del núcleo. Distribución de carga nuclear. Masa atómica. Energía de ligadura nuclear. Fórmula semiempírica de masa. Modelo nuclear de capas. Números mágicos. Momento angular nuclear. Momentos electromagnéticos nucleares.

II) Procesos nucleares.

Decaimiento radiactivo. Ley de decaimiento radiactivo. Decaimiento alfa. Energía liberada.

Espectroscopía alfa. Vida media. Decaimientos beta. Decaimiento beta-, beta+ y captura electrónica. Energía liberada. Otros modos de decaimiento.

3. Superconductividad

Fenomenología. Resistividad. Temperatura crítica. Efecto Meissner. Campo crítico. Superconductores tipo I y II. Teoría de London. Nociones de la teoría BCS. Ejemplos de materiales superconductores.

4. LÁSER

Transiciones radiativas espontáneas y estimuladas o inducidas. Tasa de cambio de población de los niveles. Coeficientes de Einstein. Mecanismos de inversión de población. Láser de tres y cuatro niveles. Tipos de láser. Ejemplos.

EX-2024-00605830- -UNC-ME#FAMAF

5. Relatividad general y cosmología

Nociones de geometría no euclidiana. Coordenadas y elemento de línea. Geometría no euclidiana de la esfera. Proyecciones de la esfera en el plano.

Revisión de la Teoría de la Relatividad Especial. Espacio-tiempo y simultaneidad. Geometría del espacio-tiempo plano. Transformaciones de Lorentz. Cuadrivectores. Dinámica relativista. Principio variacional para una partícula libre.

Principio de equivalencia. Relojes en un campo gravitacional. Gravitación Newtoniana en términos geométricos. Relatividad General. Espacio-tiempo curvo. Referenciales inerciales locales. Geodésicas. Geometría de Schwarzschild. Precesión del perihelio.

Agujeros negros. Modelos cosmológicos.

6. Física de partículas

Introducción histórica de las Partícula Elementales. Dinámica de las Partícula Elementales. Simetrías. Ecuación de Dirac. Cuantificación del campo electromagnético. Cálculos de Feynman. Electrodinámica cuántica. Interacción electro-débil. El modelo estándar.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

J.J. Brehm and W. J. Mullin, Introduction to the Structure of Matter (Wiley, 1989).

J. B. Hartle, Gravity: An introduction to Einstein's General Relativity, Addison Wesley (2003).

F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley (2010).

Omnés, Roland, Introduction to particle physics, Wiley interscience, (1970).

David Griffiths, Introduction to Elementary Particles, WILEY-VCH (2008).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

P.W. Atkins and R.S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics (Oxford University, 1997).

K.S. Krane, Introductory Nuclear Physics (John wiley, 1988).

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley, 2005).

N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics (Saunders College, 1976).

E. Hecht, Optics (Addison Wesley, 2002).

Mark Thomson, Modern Particle Physics, Cambridge University Press (2013).

M. Peskin, Concepts of Elementary Particle Physics, CLARENDON PRESS. OXFORD (2019).

J. D. Bjorken and S. D. Drell, Relativistic quantum mechanics, McGraw-Hill (1964).

W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics. Wave Equations, Springer (2000).

S.A. Cannas y R.C. Zamar, Elementos de la Física Contemporánea, Trabajos de Física, Serie C, 13/2019 (FAMAF-UNC, 2019).

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2024-00605830- -UNC-ME#FAMAF

Dos parciales que consistirán en la resolución de problemas y preguntas teóricas que apunten a evaluar la comprensión de los aspectos básicos de los diferentes tópicos abordados.

Un parcial recuperatorio, en caso de no aprobar alguno de los anteriores, para acceder a la condición de alumno regular

REGULARIDAD

Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases prácticas y teóricas.

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).

Aprobar un coloquio.