



INSTITUTO DE FÍSICA

FACULTAD DE FÍSICA

COURSE	: PHYSICS ATOMIC AND MOLECULAR
TRANSLATION	: FÍSICA ATÓMICA Y MOLECULAR
NUMBER	: FIM8340
CREDITS	: 15 UC/ 9 SCT
MODULES	: 2 THEORETICAL LECTURES AND 2 LABORATORIES
CHARACTER	: MINIMUM
RESTRICTION	: 030401
FORMAT	: THEORETICAL LECTURES AND LABORATORIES
QUALIFICATION	: STANDARD
DISCIPLINE	: PHYSICS
FORMATIVE LEVEL	: MAGISTER

I. COURSE DESCRIPTION

La interacción entre átomos, moléculas y luz es un campo fundamental en la física que ha permitido el desarrollo de la tecnología láser, física del plasma, química cuántica, interpretación del espectro astronómico, métodos espectroscópicos modernos y una serie de aplicaciones en medicina y biología como los tubos de rayos X y microscopía electrónica, por nombrar algunos.

Gracias a la alta resolución espectral, la física atómica y molecular (AMO) ha contribuido a la determinación de constantes fundamentales como la constante de Rydberg y la constante de estructura fina que prueban teorías como la electrodinámica cuántica. En sus primeras etapas, la física AMO contribuyó al desarrollo de la mecánica cuántica y hoy en día juega un papel fundamental en el desarrollo de aplicaciones debido al alto nivel de control que es posible lograr sobre los grados cuánticos de libertad de los átomos en todo rango de temperaturas.

Este curso cubrirá los principales temas de la física atómica y molecular y sus aplicaciones.

II. LEARNING OUTCOMES

Prepare the student for the application of basic spectroscopy techniques in the study of physical phenomena, both in the context of basic physics and applications.

III. CONTENT

Theory

1. Atomic structure: Schrödinger equation, hydrogen atom, exclusion principle, quantum numbers, selection rules, Zeeman and Stark effects, ionic spectrum, inner layers, X-ray spectrum.
2. Molecular structure: interatomic potentials, Born Oppenheimer approximation, electronic energy, rotational energy, spectra.
3. Width and shape of spectral lines: Line profiles, natural width, Doppler broadening, Pressure broadening.
4. Line radiation emission and absorption: Boltzmann distribution, Einstein coefficients, absorption coefficients, oscillator force, optical depth.
5. Other spectroscopic techniques: Microwaves, nuclear resonance and magnetic electron spin (ESR and NMR), Raman.
6. Electron spectroscopy: AUGER electron emission, photoelectrons.



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

7. Mass spectroscopy

8. Optical spectrometers: Flat and concave diffraction gratings, resolving power, crystals, assemblies and geometries, monochromators.

9. Mass spectrometers: Electromagnetic analyzers.

10. Detectors: Photomultipliers, film, CCD, activated plastic.

Laboratories

1. Spectra of emission lamps.

2. Form of lines, $H\alpha$, and $H\beta$.

3. Zeeman effect.

4. Identification of species in continuous electrical discharge.

5. Mass spectroscopy.

IV. METHODOLOGICAL STRATEGIES

-Lecture classes.

-Laboratory experiences.

V. EVALUATIVE STRATEGIES

-Two Interrogations: 50%

-Laboratory reports: 50%

VI. BIBLIOGRAPHY

REQUIRED

A.P. Thorne. Spectrophysics, Chapman and Hall, 1988.

R.H. Huddleston & S.L. Leonard (Eds.). Plasma diagnostic techniques, Academic Press, 1965.

A.W. Czanderma, (Ed.). Method of Surface Analysis, North-Holland, 1989.

B.H. Bransten & C.J. Joachain. Physics of Atoms and Molecules, Longman, 1984.

C. Foot. Atomic. Physics, Oxford University Press, 2003.

OPTIONAL

N/A