



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2026-729-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Miércoles 13 de Mayo de 2026

Referencia: EX-2026-00849471- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
27/04/2026

VISTO

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Teoría del Láser: de la Mecánica Cuántica a la Dinámica no Lineal** para el año 2026,

CONSIDERANDO

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión del día 27 de abril de 2026,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Teoría del Láser: de la Mecánica Cuántica a la Dinámica no Lineal** de 41 horas y 2 semanas de duración, que será dictado por el Dr. Alejandro Giacomotti, con la colaboración de la Dra. Laura Estrada.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Teoría del Láser: de la Mecánica Cuántica a la Dinámica no Lineal** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2026.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de dos (2) puntos para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**.

ARTÍCULO 5º: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a FÍSICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Teoría del Láser: de la Mecánica Cuántica a la Dinámica no Lineal

PROGRAMA

Interacción láser–materia

Introducción. Modelo fenomenológico: ecuaciones de Statz y de Mars

Frecuencia de Rabi. Matriz de densidad: ecuaciones de Bloch ópticas

Modelos de láser monofrecuencia

Ecuaciones de Maxwell-Bloch. Derivación de las ecuaciones de tasa

Emisión espontánea

Soluciones en régimen estacionario del láser monomodo

Estado estacionario del láser monomodo. Estabilidad. Efecto de la emisión espontánea

Frecuencia del láser. Acoplador de salida óptimo

Dinámica del láser: operación transitoria *Q-switching*

Oscilaciones de relajación. Encendido del láser

Q-switching pasivo

Ruidos de frecuencia e intensidad del láser

Ecuación de Langevin para un láser de clase A. Ruido de amplitud y de fase

Ruido relativo de intensidad (RIN): láseres de clase A vs clase B

Ancho de línea del láser

Mode-locking

Pulsos cortos. Fase temporal y fase espectral. Dispersión. Generación de pulsos ultracortos

Modelos espectrales de *mode-locking*.

Modelos temporales de *mode-locking*.

Cavidades ópticas

Modos transversos.

Matrices ABCD.

Haces gaussianos.

Clases de problemas:

Oscilación laser y estudio del “*laser build-up*”

Cálculo de la frecuencia del láser: *frequency-pulling*

Láseres *mode-locked*

Clase de laboratorio: Láser de Nd:YAG: umbral, eficiencia y características de la emisión

Trabajos prácticos en computadora- simulaciones numéricas:

T1. Integración numérica de las ecuaciones de tasa del láser monomodo de clase B (ecuaciones diferenciales ordinarias). Soluciones estacionarias y regímenes transitorios (encendido del láser, oscilaciones de relajación).

T2. Láseres Q-switch activo (modulación de pérdidas). Láseres Q-switch pasivo (absorbente saturable).

T3. Integración numérica de la ecuación de campo del láser de clase A en presencia de ruido de emisión espontánea (ecuaciones diferenciales estocásticas).

T4. Espectros ópticos y de radio-frecuencias. Ruido de amplitud: *Relative Intensity Noise* (RIN). Ruido de fase: ancho de línea espectral de la emisión láser (Schawlow-Townes)

Evaluación: Simulaciones numéricas de un sistema láser y presentación oral

BIBLIOGRAFIA

A. E. Siegman, *Lasers*, University Science Books, 1986.

A. Yariv, *Quantum Electronics*, 3ª ed., Wiley, 1989.

M. Sargent III, M. O. Scully, y W. E. Lamb Jr., *Laser Physics*, Addison-Wesley, 1974.

M. O. Scully and M. S. Zubairy, *Quantum Optics*, Cambridge, 1997.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2026.05.13 11:51:17 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2026.05.13 12:36:34 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales