



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2024-07044062- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
10/03/2025

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Física de Plasmas** (DOC8800472) para el año 2025,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 10 de marzo de 2025,

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

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Física de Plasmas** (DOC8800472) de 45 horas de duración, que será dictado por el Dr. Fernando Minotti, con la colaboración de la Dra. Magalí Xaubet.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Física de Plasmas** (DOC8800472) que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2025.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA BAJA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03

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 FISICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

1. Introducción

Generalidades: generación de plasmas, distintos tipos de plasmas. Longitud de Debye, frecuencia de plasma, logaritmo de Coulomb, colisiones, reacciones de fusión.

2. Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos

Deriva generada por fuerza aplicada. Derivas en campo magnéticos constantes suavemente variables en el espacio. Invariantes adiabáticos. Variaciones temporales lentas de E y B. Corrientes de deriva.

3. Descripciones de plasma

Descripción cinética. Descripción de fluido. Fluidos múltiples. Fluido simple y MHD, conservación de la energía, congelamiento de líneas magnéticas. Modelo de doble adiabática (CGL). Aproximación de difusión en plasmas débilmente ionizados y en plasmas totalmente ionizados, difusión ambipolar. Capas límite, capas doble.

4. Colisiones en plasmas

Colisiones en plasmas totalmente ionizados. Ecuación de Fokker-Planck. Coeficientes de transporte. Relajación en plasmas fríos y maxwellianos. Resistividad de plasmas maxwellianos.

5. Oscilaciones en plasmas

Oscilaciones en plasmas sin campo magnético. Ondas electromagnéticas, ondas de plasma y ondas iónico-acústicas. Oscilaciones en plasmas con campo magnético. Propagación paralela, ondas derecha e izquierda, silbidos y ondas torsionales de Alfvén, resonancias de ciclotrón. Propagación perpendicular, ondas ordinaria y extraordinaria,

ondas compresionales de Alfvén, resonancias híbridas superior e inferior. Propagación oblicua, resonancias y cortes, modos de Alfvén. Ondas de deriva.

6. Equilibrios y estabilidad

Equilibrios en configuraciones abiertas y cerradas. Espejos magnéticos. Equilibrios toroidales, tokamak, stellerator, pinch de campo invertido. Equilibrios autocontenidos, z-pinch y theta-pinch. Ecuación de Grad-Shafranov. Estabilidad, estudio de modos normales, modos flute. Inestabilidad de intercambio. Principio de energía de Bernstein. Inestabilidad en plasmas disipativos, modos "tearing".

7. Teoría cinética de plasmas

Teoría de Vlasov-Maxwell. Amortiguamiento de Landau en ondas de plasma e iónico-acústicas. Inestabilidades cinéticas, de dos haces, amortiguamiento de Landau inverso, inestabilidad de ondas de plasma y de ondas iónico-acústicas.

BIBLIOGRAFÍA

F. F. Chen, "Introduction to plasma physics and controlled fusion," Springer, 2016.

R. J. Goldstone y P. H. Rutherford, "Introduction to plasma physics," IOP, UK, 1995.

J. E. Harry, "Introduction to plasma technology," Wiley-VCH, 2010.

M. A. Liberman & A. J. Lichtenberg, "Principles of plasma discharges and materials processing," John Wiley & Sons, 1994.

Y. P. Raizer, "Gas Discharge Physics," Springer, 1991.

M. Kelley, "The Earth's ionosphere: Plasma physics and electrodynamics," Academic Press, 2009.

M. Kikuchi, "Frontiers in Fusion: Physics and Fusion," Springer, 2011.

M. Kikuchi, M. Azumi, "Frontiers in Fusion Research II: Introduction to modern tokamak physics," Springer, 2015.

J. P. Freidberg, "Ideal MHD," Cambridge, 2014.

D. A. Diver. "A Plasma Formulary for Physics, Technology and Astrophysics", Wiley-VCH, Berlin, 2013.