



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

CURSO	:	TÓPICOS AVANZADOS EN FÍSICA DE PLASMAS
TRADUCCIÓN	:	ADVANCED TOPICS IN PLASMA PHYSICS
SIGLA	:	FIM4013
CRÉDITOS	:	15 UC / 9 SCT
MÓDULOS	:	2 TEÓRICOS
REQUISITOS	:	FIZ2700
CONECTOR	:	Y
RESTRICCIONES	:	030401, 030501
CARÁCTER	:	OPTATIVO
TIPO DE ACTIVIDAD	:	CÁTEDRA
CALIFICACION	:	ESTANDAR
NIVEL FORMATIVO	:	DOCTORADO
DISCIPLINA	:	FÍSICA

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso presenta contenidos formales avanzados para la descripción teórica de plasmas, tanto en el marco macroscópico caracterizado por las ecuaciones magnetohidrodinámicas como en la descripción estadística dada por la Teoría Cinética, así como para la generación y caracterización de distintos tipos de plasmas.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Entregar al alumno de postgrado formación teórica avanzada en Física de Plasmas.

III. CONTENIDOS

1. Tratamiento estadístico de un plasma: Ecuación de Vlasov, Ecuación de Boltzmann, Momentos de la Ecuación de Boltzmann.
2. Ecuaciones macroscópicas para la descripción de un plasma: Ecuaciones MHD, Aplicabilidad de las ecuaciones MHD, Ley de Ohm generalizada
3. Magnetohidrodinámica ideal: equilibrio estático, estabilidad MHD, principio de energía, inestabilidades de intercambio, Inestabilidad de Rayleigh-Taylor
4. Magnetohidrodinámica resistiva: relajación magnética y reconexión, inestabilidades resistivas, generación de campo magnético, choques MHD.
5. Teoría Cinética no colisional: ecuación de Vlasov, amortiguamiento de Landau, microinestabilidades.
6. Teoría Cinética colisional: coeficientes de transporte, ecuación de Fokker-Planck.
7. Espectroscopía de Plasmas: modelos de equilibrio (LTE, PLTE, MCE, CRM), Ecuación de Saha, reducción de energía de ionización, perfil de líneas de emisión, ensanchamiento Doppler, emisión y absorción en líneas y bremsstrahlung, scattering de Thomson, ensanchamiento Stark
8. Plasmas generados por láser: ruptura de gases por láser, generación de plasma por interacción laser-blanco, dinámica de plasmas generados por láser

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Investigación bibliográfica.



INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE FÍSICA

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

- Dos interrogaciones 70%.
- Trabajo expositivo 30%.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima:

- Chen F., "Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion" (Third Ed., Springer, 2016).
- Boyd, T.J. and Sanderson, J.J., "The Physics of Plasmas", Cambridge University Press, 2005.
- Smirnov, B.M., "Physics of Ionized Gases", John Wiley & Sons, 2001.
- Gurnett D. A. and Bhattacharjee A., "Introduction to Plasma Physics: With Space, Laboratory and Astrophysical Applications", Cambridge University Press, 2017.
- Moisan M. and Pelletier J., "Physics of Collisional Plasmas", Springer, 2012.
- Miyamoto, K., "Fundamentals of Plasma Physics and Controlled Fusion", NIFS, 2000.
- Echkin V. N., "Spectroscopy of Low Temperature Plasma", Wiley-VHC, 2008.
- Eds. Hipper R., Hersten H., Schmidt M. and Schoembach, "Low Temperature Plasmas", Vols 1 &2, Wiley-VCH, 2008.
- Radziemski L. J. and Cremers D. A. (Eds.), "Lasers-Induced Plasmas and Applications", CRC Press, 1989

Complementaria:

- Smirnov, B.M., "Physics of Weakly Ionized Gases", Mir, 1981.
- Fridman, A and Kennedy, L.A., "Plasma Physics and Engineering", Taylor & Francis, 2004.
- . Dobrowolny, "Advanced Plasma Physics", e-book, Youcanprint, 2019.