

Programa

Curso: Tópicos Avanzados en Física de Plasmas
Traducción: Advanced Topics in Plasma Physics
Sigla: FIM4013
Créditos: 15 UC / 9 SCT
Requisitos: FIZ2700 - Física del Plasma
Carácter: Optativo
Tipo de Actividad: Cátedra

1. Descripción

Este curso entrega conocimientos 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. Al término del curso los alumnos podrán realizar diseño y análisis estadístico, aplicando ecuaciones macroscópicas para la descripción de un plasma, la Teoría Cinética colisional y la no colisional, la Espectroscopía de Plasmas y la interacción plasma-superficies.

2. Objetivos

1. Conocer y comprender la descripción teórica de plasmas.
2. Diseñar y analizar críticamente ecuaciones macroscópicas para la descripción de un plasma.

3. 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
Colisiones MHD
5. Escalamiento MHD y Astrofísica de Laboratorio:
Similaridad de Euler
Ecuaciones MHD a-dimensionales
Parámetros MHD a-dimensionales
6. Plasmas generados por láser:
Ruptura de gases por láser
Generación de plasma por interacción laser-blanco
Dinámica de plasmas generados por láser
7. Interacción plasma-superficies:
Colisiones y difusión
Potenciales
Sputtering y emisión de electrones
Reacciones de superficie
Deposición por plasma
8. Plasma-Medicine:
Plasmas fuera de equilibrio
Descontaminación por plasmas
Interacción plasma-células

4. Metodología

Clases expositivas.
Investigación bibliográfica.

5. Evaluación

Tareas 70 %.
Trabajo expositivo 30 %.

6. Bibliografia

1. Boyd, T.J. and Sanderson, J.J., "The Physics of Plasmas", Cambridge University Press, 2005.
2. Smirnov, B.M., "Physics of Weakly Ionized Gases", Mir, 1981.
3. Smirnov, B.M., "Physics of Ionized Gases", John Wiley & Sons, 2001.
4. Moisan M. and Pelletier J., "Physics of Collisional Plasmas", Springer, 2012.
5. Miyamoto, K., "Fundamentals of Plasma Physics and Controlled Fusion", NIFS, 2000.
6. Fridman, A and Kennedy, L.A., "Plasma Physics and Engineering", Taylor & Francis, 2004.
7. Echkin V. N., "Spectroscopy of Low Temperature Plasma", Wiley-VHC, 2008.
8. Eds. Hipper R., Hersten H., Schmidt M. and Schoembach, "Low Temperature Plasmas", Vols 1 & 2, Wiley-VCH, 2008.
9. Eason R., "Plasma Deposition of Thin Films", Wiley, 2007.
10. Radziemski L. J. and Cremers D. A. (Eds.), "Lasers-Induced Plasmas and Applications", CRC Press, 1989
11. Laroussi M., Kong M. G., Morfill G. and Stolz W. (Eds.), "Plasma Medicine", Cambridge, 2012