



Universidad Andrés Bello
Facultad de Ciencias Exactas
Doctorado en Ciencias Físicas

Tópicos Avanzados de Física de Plasma

I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre	:	Tópicos Avanzados de Física de Plasma
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	T
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se abordarán tópicos avanzados de física de plasma en base a formalismo de mecánica estadística, incluyendo elementos de simulación computacional modernos, tales como particle-in-cell.

III.- OBJETIVOS

Entregar a los(as) estudiantes las herramientas físicas y matemáticas (incluyendo computacionales) para abordar problemas de física del plasma en condiciones fuera del equilibrio, y en distintos niveles de descripción.

IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA

Al finalizar del curso el alumno será capaz de:

1. Formular las ecuaciones que describen la dinámica de un plasma a distintos niveles: Vlasov, ecuaciones de dos fluidos, magnetohidrodinámica.
2. Comprender las condiciones de equilibrio y estabilidad de un plasma, de especial importancia para el problema del confinamiento estático o dinámico.
3. Ser capaz de implementar simulaciones de plasmas en términos de fluidos o partículas

V.- CONTENIDOS

- Modelos de la dinámica del plasma
 - Trayectorias de partículas cargadas en campos electromagnéticos
 - Ecuación de Vlasov
 - Modelos de dos flúidos, un flúido
 - Magnetohidrodinámica como una aproximación de Vlasov
- Termodinámica de plasmas en equilibrio
 - Ecuación de estado de un plasma
 - Correlaciones de pares
- Estadística de sistemas con interacciones de largo alcance
 - Estadística de Tsallis
- Equilibrio y estabilidad en un plasma
 - Presión magnética y tensión
 - Equilibrio estático y dinámico
- Propiedades de transporte, colisiones
 - Ecuación de Boltzmann
 - Ecuación de Fokker-Planck
- Simulación computacional
 - Métodos numéricos para la solución de ecuaciones de flúidos
 - Métodos explícitos de simulación de partículas: particle-in-cell (PIC)

VI.- METODOLOGÍAS

El curso consta fundamentalmente de clases teóricas expositivas.

VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones se realizarán por medio de: pruebas escritas, tareas, proyectos y/o exposiciones. La forma será definida, dependiendo del número de alumnos que participen en el curso.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Bibliografía Obligatoria
 - Krall, N. A. and Trivelpiece A. W. (1986). *Principles of plasma physics*. San Francisco Press. ISBN-13: 978-0911302585
 - Bellan, P. M. (2008). *Fundamentals of plasma physics*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521821162

- Birdsall, C. K., & Langdon, A. B. (2004). *Plasma physics via computer simulation*. CRC Press. ISBN-13: 978-0750310253

- Bibliografía Recomendada
 - Fitzpatrick, R. (2014). *Plasma Physics: An Introduction*. CRC Press. ISBN-13: 978-1466594265
 - Drummond, J. (2013). *Plasma Physics*. Dover Publications. ISBN-13: 978-0486498652
 - Bittencourt, J.A. (2004). *Fundamentals of Plasma Physics*. Springer. ISBN-13: 978-0387209753