

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: TOPICOS DE TEORIA AVANZADA EN PLASMAS

CARRERA/S: Doctorado en Cs. Físicas ORIENTACION:

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASES:	a) Teóricas	4	hs.	b) Problemas:	4	hs.
	c) Laboratorio		hs.	d) Seminarios		hs.
				Total:	8	hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

- I. Electrodinámica de Plasmas en la representación espacial-temporal. Las ecuaciones integrodiferenciales de ondas y la aproximación casi electrostática. El Algebra del producto de convolución y la demostración de Existencia y Unicidad de las soluciones. Estimación "a priori" de cotas para la velocidad de crecimiento de las inestabilidades cinéticas.
- II. El Balance energético de ondas en plasmas. El efecto Chérenkov. El teorema fluctuación-disipación. El espectro de fluctuaciones en plasmas. Pérdidas de energía por polarización en plasmas.
- III. La segunda cuantificación. El concepto de las quasi-partículas. La turbulencia débil de plasmas como una teoría cinética de quasi partículas. La teoría quasi-lineal. La aceleración turbulenta de partículas en plasmas.
- IV. La mecánica no lineal y la estocasticidad natural de sistemas determinísticos. Confinamiento de iones y movimiento caótico. El problema de la destrucción de superficies magnéticas en plasmas y el teorema KAM.
- V. Ondas no lineales en plasmas. La ecuación de Korteweg-de Vries. La teoría de solitones. Las ondas no-lineales de Langmuir. Fuerzas ponderomotrices. Las ecuaciones de Zakharov. La turbulencia fuerte.
- VI. Problema de estabilidad. Lyapunoff. Bifurcaciones. La variedad inestable. Estabilidad en estructuras de Poisson-Hamilton. El método de Arnold. Casimires. Soluciones exactas de Vlasov-Poisson dependientes del tiempo.
- VII. Modelos del arranque de la turbulencia. Landau-Hopf. Ruelle-Takens. El sistema de Lorenz. Atractores.
- VIII. Nociones de termodinámica irreversible. El principio de balance de potencia y el método de la potencia compleja. El exceso de entropía como función de Lyapunoff. Relación con la teoría de las fluctuaciones y con el teorema de fluctuación-disipación. El lagrangeano de Onsager-Machlup y la formulación lagrangeana de la termodinámica. Aplicación a la MHD disipativa: el criterio de estabilidad de Tasso. Aplicación a la estrellas pulsantes.

Rubén H. Contreras
 Dr. RUBEN H. CONTRERAS
 DIRECTOR INTERINO
 DEPARTAMENTO DE FISICA

Aprobado por Resolución 09 512/88

- IX. Tratamiento de Symon, Seyler y Lewis a la ecuación de Vlasov. Diagonalización del Liouvilliano de Vlasov a orden cero. El modelo de Vlasov-fluido y la función de dispersión. Aplicación de la Termodinámica irreversible a los plasmas de Vlasov: criterio general de estabilidad para los plasmas. Relación con el método de la funcional de dispersión. El criterio de estabilidad de Sudan-Rosenbluth para un sistema haz-plasma.
- X. Nociones de sinérgica: autoorganización y estructuras disipativas. Relación con la teoría de bifurcaciones y la teoría de catástrofes. Analogía con las transiciones de fase. Ecuaciones generalizadas de Ginzburg-Landau. Aplicaciones a sistemas astrofísicos y plasmas confinados.

BIBLIOGRAFIA

- Fluids and Plasmas: Geometry and Dynamics
J.E. Marsden Ed. AMS Vol. 28, 1984
- Principles of Advanced Mathematical Physics Vol. 2
R.D. Richtmyer, Springer 1981
- F.T. Gratton y G. Gnani (trabajos de investigación 1984-86)
- F. Gratton y M. Heindler, Graz 1984.
- R.K. Dood et al. Solitons and Non Linear Wave.
Eq., Academic Press 1982.
- Topics in non Linear Dynamics, AIP, Vol. 46, 1978.
- Handbook of Plasma Physics Vol. 2
Galeev and Sudan Eds., North Holland 1963.
- Theory of Turbulent Plasmas, Tsytovich.
Consultants Bureau, 1977.
- B.H. Lavenda: Thermodynamics of Irreversible Processes
MacMillan Press, London 1979.
- H. Haken: Synergetics, an Introduction (2nd.ed., Springer-Verlag,
Berlin, 1978).
- A.C. Sicardi Schifino: Tesis de Doctorado, FCEN-UBA, 1984.
- Nonlinear stability of fluid and plasma equilibria
D.D. Holm, J.E. Marsden, T. Ratiu, A. Weinstein, Physics Reports
123 (1 & 2), 1-116 (1985).
- Applications of non-linear methods in astronomy.
P.C.H. Martens, Physics Reports 115 (6), 315-378 (1984)

Firma del Profesor:

Aclaración de firma: Dr. Constantino Ferro Fontán

Firma del Director

Dr. RUBEN H. CONTRERAS
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

18 DIC. 1986