



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0062785/2011, por el cual el Director de la MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA – MENCIÓN AEROESPACIAL, solicita se incorpore una Asignatura Optativa en el Plan 2007 para dicha Carrera de Maestría; y

CONSIDERANDO:

Que se adjunta Programa Sintético y Analítico de la Asignatura a fs. 01 y Curriculum Vitae de los profesionales que estarán a cargo de la Asignatura a fs. 02 a 06;

Que cuenta con el aval de la Escuela de IV Nivel a fs. 07 vta. y de la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área Ingeniería a fs. 08 vta.;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar el Programa de la Asignatura "INTRODUCCIÓN A LA MAGNETOHIDRODINAMICA", que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º).- Incorporar como Asignatura Optativa en el Plan 2007 de la MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA – MENCIÓN AEROESPACIAL en Ciencias de la Ingeniería – Mención Aeroespacial, la asignatura "INTRODUCCIÓN A LA MAGNETOHIDRODINAMICA".

Art. 3º).- Designar como docente a cargo de la Asignatura "INTRODUCCIÓN A LA MAGNETOHIDRODINAMICA" a la Dra. Andrea COSTA y como docente colaborador al Dr. Sergio ELASKAR.

Art. 4º).- La designación a que se refiere el Art. 3º no implica remuneración alguna por parte de esta Facultad. En el caso de que corresponda, la remuneración del docente se cubrirá con ingresos propios de la Maestría. La misma se determinará oportunamente de acuerdo a la normativa vigente.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 5º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Escuela de IV Nivel, comuníquese a la Secretaría Académica Área Ingeniería, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese. DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS TRES DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL DOCE

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

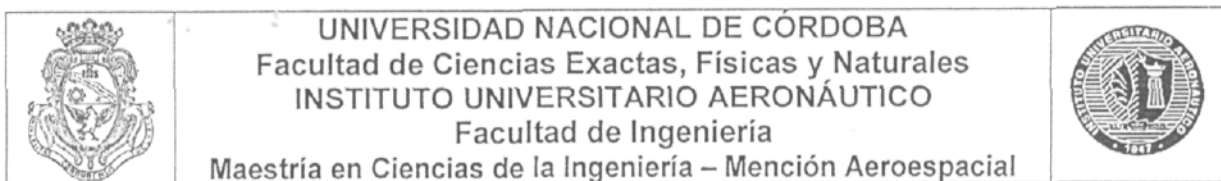


Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL
VICEDECANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 629 -H.C.D.-2012.-

Ab/	REVISADO
U.N.C. FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES	
ÁREA OPERATIVA	

ANEXO I DE LA RESOLUCION N° 629 – H.C.D. -2012.-



Asignatura: **INTRODUCCION A LA MAGNETOHIDRODINAMICA (MHD)**

Profesor Responsable: **Dra. Andrea Costa**

Objetivos generales:

- Presentar los conceptos físicos-matemáticos que dan cuenta de los procesos que ocurren en distinto tipo de plasmas.
- Capacitar al estudiante en el planteo y resolución de problemas de la física del plasma en su aproximación MHD.
- Posibilitar al cursante la adquisición de un nivel formativo que facilite su incorporación a grupos de trabajo dedicados a la investigación y a la aplicación industrial en áreas de la especialidad

Metodología y Técnica de enseñanza-aprendizaje

Las clases se dictarán en dos ocasiones por semana: 1 – Una de tres módulos de 1,5hs y la otra de un módulo de 1,5hs.

La clase de tres módulos estará dedicada fundamentalmente al dictado de teoría, sin embargo también se trabajará con ejercicios prácticos de aplicación.

La mayoría de los trabajos prácticos deberán ser completados, por los alumnos, fuera del horario de clase y serán revisados conjuntamente con el profesor y bajo su supervisión en la clase de un modulo.

El sistema de enseñanza posee preeminencia del método deductivo (de lo general a lo particular) al tratar la faz teórica de los temas listados en el programa analítico. En la medida de lo posible, siempre se tratará de lograr que las clases por su contenido y modalidad de dictado, estimulen la participación activa de los alumnos.

Para desarrollar la habilidad para modelar y solucionar problemas, los alumnos podrán disponer de un conjunto de ellos, entre los cuales se incluyen los problemas "tipo" que serán resueltos bajo la tutela del profesor.

PROGRAMA

Unidad 1: Introducción – parámetros del plasma

Consideraciones generales sobre la teoría de plasma. Caracterización de la noción de plasma. Longitud de Debye-distancia de apantallamiento. Logaritmo de Coulomb. Movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos: campo magnético uniforme; deriva $E \times B$ de campos uniformes; movimiento en campos no uniformes; deriva $\text{Grad}(B)$; deriva de curvatura; movimiento en campos suavemente dependientes del tiempo; invariantes adiabáticos.

Unidad 2: Plasma como fluido

Descripción cinética. Descripción de fluido como reducción de momentos de las ecuaciones cinéticas. Aproximación MHD. Ecuaciones MHD: Ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y energía. Fuerza de Lorentz. Ecuaciones de Maxwell. Ley de Ohm. Ecuación de inducción. Límite difusivo. Límite de conductividad perfecta. Congelamiento del campo a la materia. Parámetros adimensionales: N° Reynolds, N° Reynolds magnético, N° de Mach, N° de

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC)
Ciudad Universitaria, Av. Velez Sarsfield 1601, 5000 Córdoba
e-mail: sip@com.uncor.edu
Tel: (351) 433-3075

Facultad de Ingeniería (IUA)
Av. Fuerza Aérea 6500, 5022 Córdoba
e-mail: facultadingenieria@iua.edu.ar
Tel: (351) 568-8850



Mach Alfvén, parámetro de plasma: beta.

Unidad 3: Equilibrios magnetohidrostáticos

Ecuaciones de la magnetohidrostática. Superficies magnéticas. Variación de la presión con la altura cuando actúa la gravedad y el campo magnético. Equilibrios libres de fuerzas. Equilibrio cuando actúa el gradiente de presión y la fuerza de Lorentz. Ejemplo reactores de fisión y fusión – z pinch y teta pinch.

Unidad 4: Ondas MHD

Linealización de las ecuaciones y modos fundamentales. Ondas acústicas. Ondas de Alfvén y ondas magnetoacústicas. Ondas de gravedad. Propagación en medios inhomogéneos.

Unidad 5: Ondas de choque y discontinuidades

Relaciones de Rankine-Hugoniot. Ondas de choque hidrodinámicas. Choque paralelo y perpendicular. Choques magnetosónicos rápidos y lentos.

Unidad 6: Calentamiento y Reconexión magnética

Formación de hojas de corriente. Modelo de Sweet-Parker. Modelo de Petschek.

Unidad 7: Viento Solar

Modelo de Parker. Radio crítico. Campo magnético interplanetario

Unidad 8: Teoría de dínamo

Teorema de Cowling. Generación de campos por efecto dínamo. Ondas de dínamo.

BIBLIOGRAFÍA

- Baumjohann, W., Treumann, R., 2004 "Basic Space Plasma Physics", London, Imperial College Press.
- Nakariakov V., Verwichte E., 2005, "Coronal Waves and Oscillations", Liv. Rev., 2,3
- Chen, F.F. 1974, "Introduction to plasma physics", Plenum Press (NY).
- Forbes, T., and Priest, E.R. 1999, "Magnetic reconnection: MHD theory and applications", Cambridge Univ. Press.
- Freidberg, J.P. 1987, "Ideal magnetohydrodynamics", Plenum Press (NY).
- Goedbloed, J.P. and Poedts, S., 2004 "Principles of magnetohydrodynamics." Cambridge Univ. Press
- Priest, E.R. 1982, "Solar magnetohydrodynamics", D. Reidel Publ. Co.
- Raichoudhuri, A., 1998, "The Physics of Fluids and Plasmas. An Introduction for Astrophysicists", Cambridge Univ. Press.
- Schwartz, S., Owen, C., Burgess, D., 2004, "Astrophysical Plasmas", London University of London
- Sturrock, P.A. 1994, "Plasma physics", Cambridge Univ. Press.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC)
Ciudad Universitaria, Av. Velez Sarsfield 1601, 5000 Córdoba
e-mail: sip@com.uncor.edu
Tel: (351) 433-3075

Facultad de Ingeniería (IUA)
Av. Fuerza Aérea 6500, 5022 Córdoba
e-mail: facultadingenieria@iua.edu.ar
Tel: (351) 568-8850

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Prof. Ing. ROBERTO E. TERZAROL
VICEDECANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba