

Introducción a la Física de Plasmas y a sus Aplicaciones Espaciales

Prof. L. Conde (Coordinador)

Prof. J.M. Donoso

Departamento de Física Aplicada

Página personal: <http://plasmalab.aero.upm.es/~lcl/>

Objetivos

- Introducir la física básica de plasmas y de sus aplicaciones más importantes en al ingeniería aeroespacial (propulsión, comunicaciones, etc).
- Entender e identificar el plasma (ionosfera, magnetosfera, etc) como el medio natural del entorno espacial.
- Comprender las implicaciones en el diseño y características de los sistemas aeroespaciales.

Metodología

- Clases magistrales y problemas prácticos (1h 45 min. semanales).
- Prácticas magistrales en el Laboratorio de plasmas de la Escuela para grupos reducidos de alumnos.
- Eventualmente, visitas guiadas a otros centros de investigación públicos (Tokamak del Ciemat, CSIC, etc) con grandes instalaciones.
- Eventualmente 1/2 conferencias serán impartidas en el aula por profesores y especialistas invitados.

Programa.

- Introducción a los plasmas y gases ionizados en la naturaleza y el medio espacial. Parámetros básicos. Descargas eléctricas y aplicaciones aeroespaciales de los plasmas. Los plasmas en el medio espacial, la ionosfera, magnetosfera, el viento solar, etc.
- Propiedades fundamentales, comparación entre los gases neutros y los plasmas. Descripción cinética, distribución de Maxwell Boltzmann y velocidades características Sección eficaz y recorrido libre medio. Cálculos de ordenes de magnitud.
- Longitud de Debye, frecuencia y parámetro de plasma. Radio de Larmor, plasmas magnetizados. Clasificación de los plasmas en la naturaleza y el laboratorio. Estimaciones de los parámetros fundamentales.
- Ecuaciones cinéticas y ecuaciones fluidas. Aproximaciones para diferentes plasmas sus parámetros característicos. Ecuaciones MHD y aplicaciones. Confinamiento.
- Plasmas en el laboratorio. Descargas eléctricas DC, Townsend, corona y descarga luminiscente. Fenómenos de ruptura y descarga de arco. Descargas de RF.
- Propulsión eléctrica y tipos de motores de plasma. Descargas eléctricas el espacio y en sistemas de microondas. Medida de los parámetros de plasmas, diagnósticos. Sondas de Langmuir, analizadores de partículas cargadas. Sistemas de medida embarcados en satélites de exploración.

- *Principles of Plasma Physics for Engineers and Scientists*. U. S. Inan y M. Golkowski. Cambridge University Press (2011).
- *Introduction to Plasma Technology. Science: Engineering and Applications*. J.E. Harry. Wiley-VCH (2010).
- *Fundamentals of electric propulsion*. M.D. Goebel y I. Katz. Wiley and Sons (2008).
- Otras referencias la (ver ficha de la asignatura) y recurso se anunciarán oportunamente.

Material complementario

- Programas de ordenador (software libre)
- Páginas web con información:

<http://plasmalab.aero.upm.es/>

<http://plasma-gate.weizmann.ac.il/directories/plasma-on-the-internet/>

Evaluación:

- Control (eventualmente) teórico-práctico de tipo test con respuesta múltiple en la semana 8-10 del curso: 20-30% de la calificación.
- Examen final de dos horas con 2-3 problemas de aplicación conocimientos básicos: Resto hasta el 100% de la calificación.

Tutorías y consultas:

- Se anunciará un horario de tutorías y consultas en el tablón de anuncios del Dpto. de Física Aplicada.
- NO se responden consultas mediante correo electrónico y tampoco se emplea en esta materia la plataforma *Moodle*.
- Existe un página web actualizada de la asignatura en la dirección:
<http://plasmalab.aero.upm.es/~introplasmas/>
- Para otras cuestiones relacionadas con la materia (calificaciones, actas, etc) consultar al Prof. Coordinador de la asignatura (Prof. Conde).

Los .PPTX no son apuntes

El pensamiento PowerPoint: Ensayo sobre un programa que nos vuelve estúpidos. Franck Frommer: Grupo Planeta (2011) ISBN 9788499421094.

El autor afirma (en mi opinión con fundamento) que el abuso de las presentaciones hipnotiza al público y limita su raciocinio. (CiberP@ís. 20 de Octubre de 2010)



Nada hasta la fecha sustituye a una buena preparación y una audiencia quiere (y debe) escuchar. Las presentaciones en PowerPoint *ayudan a transmitir el mensaje*, pero la pantalla *sólo son un complemento* que facilita la explicación de conceptos complejos.

Mis presentaciones frecuentemente contienen errores que aclararé durante las clases