

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 26-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: AHEDO GALILEA, EDUARDO ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Complementos de Ingeniería Aeroespacial

OBJETIVOS**Competencias Básicas**

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales

CG1 Capacidad para la formulación, comprobación crítica y defensa de hipótesis, así como el diseño de pruebas experimentales para su verificación.

CG2 Capacidad de realizar juicios de valor y priorizar en la toma de decisiones conflictivas utilizando un pensamiento sistémico.

CG4 Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de manera cooperativa para completar tareas de trabajo

CG5 Capacidad para manejar el idioma inglés, técnico y coloquial.

Competencias Específicas

CE3 Capacidad para desarrollar un sistema completo de interés que cumpla con las especificaciones de diseño y las expectativas de los interesados. Esto incluye la producción de productos; adquirir, reutilizar o codificar productos; integrar productos en ensamblajes de nivel superior; verificar productos contra especificaciones de diseño; validar los productos contra las expectativas de las partes interesadas; y la transición de productos al siguiente nivel del sistema.

CE9 Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos, métodos y herramientas de la ingeniería espacial al análisis y diseño del subsistema propulsivo de los vehículos espaciales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**1. INTRODUCCIÓN A LA PROPULSIÓN ESPACIAL**

Parámetros de mérito en propulsión espacial: empuje, impulso específico, eficiencias.

Requisitos propulsivos en misiones espaciales. Ecuación del cohete.
Propulsión química versus eléctrica

2. PROPULSIÓN QUÍMICA ESPACIAL

Parámetros de mérito de un motor químico (tobera): coeficiente de empuje, velocidad característica, etc.
Motores monopropelentes: Motores de gas frío y de descomposición de hidracina.
Motores bipropelentes: análisis de combustibles y oxidantes. Revisión de termoquímica.

3. FÍSICA DE LA PROPULSIÓN POR PLASMA

Principios de funcionamiento de motores iónicos y de efecto Hall.
Ecuaciones de Maxwell y de fluidos.
Procesos colisionales.
Cuasineutralidad, vainas de Debye e interacción plasma superficie.
Dinámica de poblaciones magnetizadas.

4. PROPULSORES IONICOS DE REJILLA

Elementos del motor y configuración eléctrica.
Modelo global de la cámara de descarga: balances de corriente y potencia.
Física inter-rejillas: ley de Child y perveancia óptima.
Modelo de expansión del chorro de plasma.
Leyes de actuaciones y eficiencias.
Física del cátodo hueco: emisión termoiónica.
Vida útil del motor.

5. PROPULSORES DE EFECTO HALL

Estructura de la descarga de plasma y parámetros de operación
Modelo global: balances de corriente y energía, eficiencias.
Formulación fluida axial y radial: transporte electrónico, interacción con paredes.
Aspectos tecnológicos: erosión de la cámara, cargas térmicas, oscilaciones, circuito y topología magnéticos.
Configuraciones alternativas.

6. DIAGNOSIS DE PLASMA Y ENSAYOS

Cámaras de vacío y plataforma de ensayos.
Física de diagnósticos electrostáticos: sonda de Faraday y estimación de actuaciones
Plan de ensayos e informe de resultados.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS

AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Prácticas en aula de informática
AF4	Prácticas de laboratorio
AF6	Trabajo en grupo
AF7	Trabajo individual del estudiante
AF8	Actividades de evaluación

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad Estudiante
AF1	103	103	100
AF2	45	45	100
AF3	28	28	100
AF4	14	14	100
AF6	67	0	0
AF7	400	0	0
AF8	24	24	100
TOTAL MATERIA	682	215	32

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia
MD1, MD3, MD5

MD1 Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD3 Resolución de casos prácticos, problemas, etcetera planteados por el profesor de manera individual o en grupo

MD5 Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS

SE2 Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso

SE3 Examen final

Sistemas de Evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE2	40%	100%
SE3	0%	60%

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria es necesario superar 2 criterios:

- 1) tener una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final
- 2) tener una nota mínima de 5 sobre 10 al ponderar con un 40% la nota de evaluación continua y un 60% la nota del examen final

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D. GOEBEL, I. KATZ FUNDAMENTALS OF ELECTRIC PROPULSION, 2nd edition, WILEY, 2024
- G. Sutton and O. Biblarz, Rocket Propulsion Elements, , Wiley, , 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. J. L. Turner Rocket and Spacecraft Propulsion, Springer, 2006
- R. JAHN PHYSICS OF ELECTRIC PROPULSION, DOVER, 2006